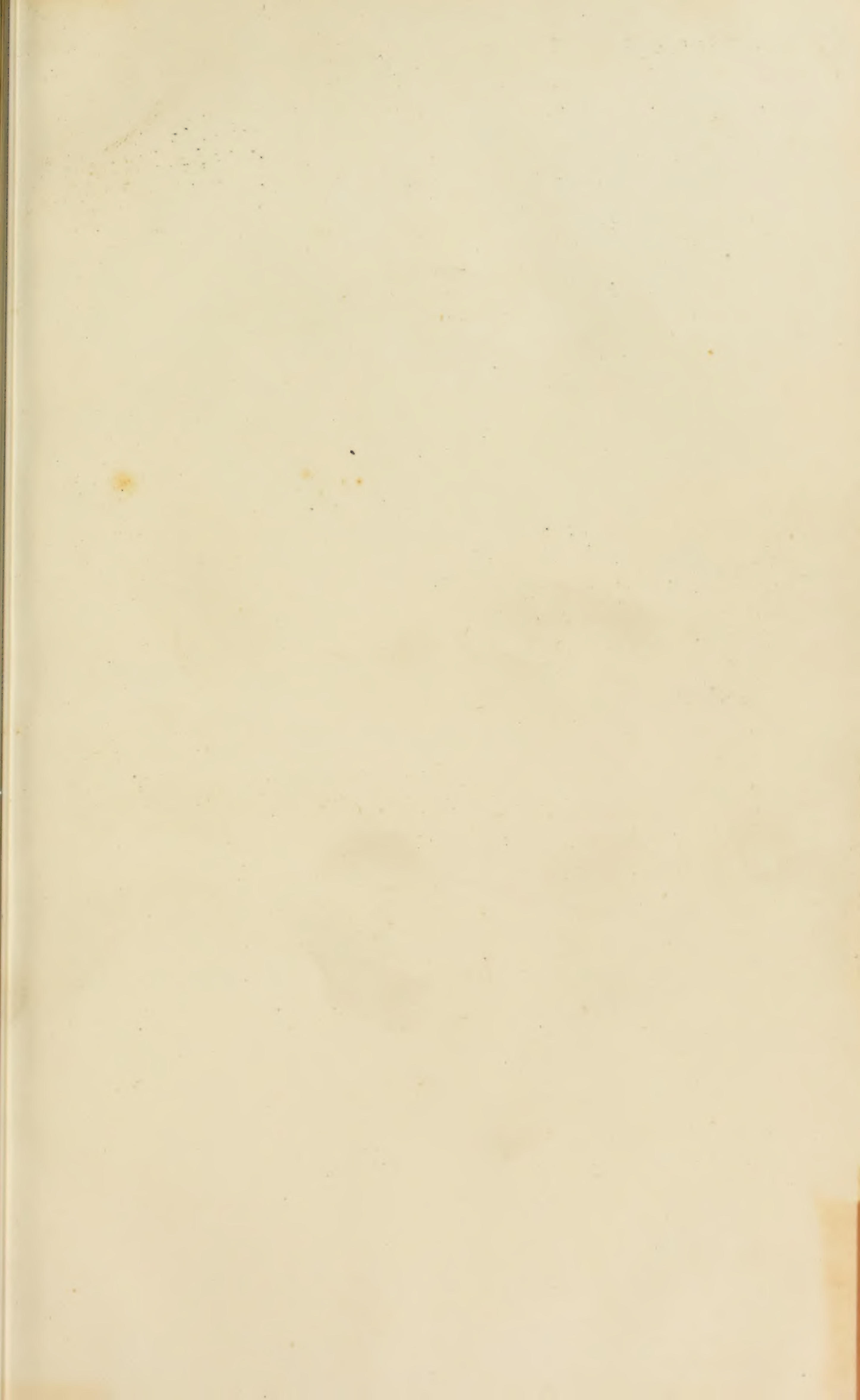
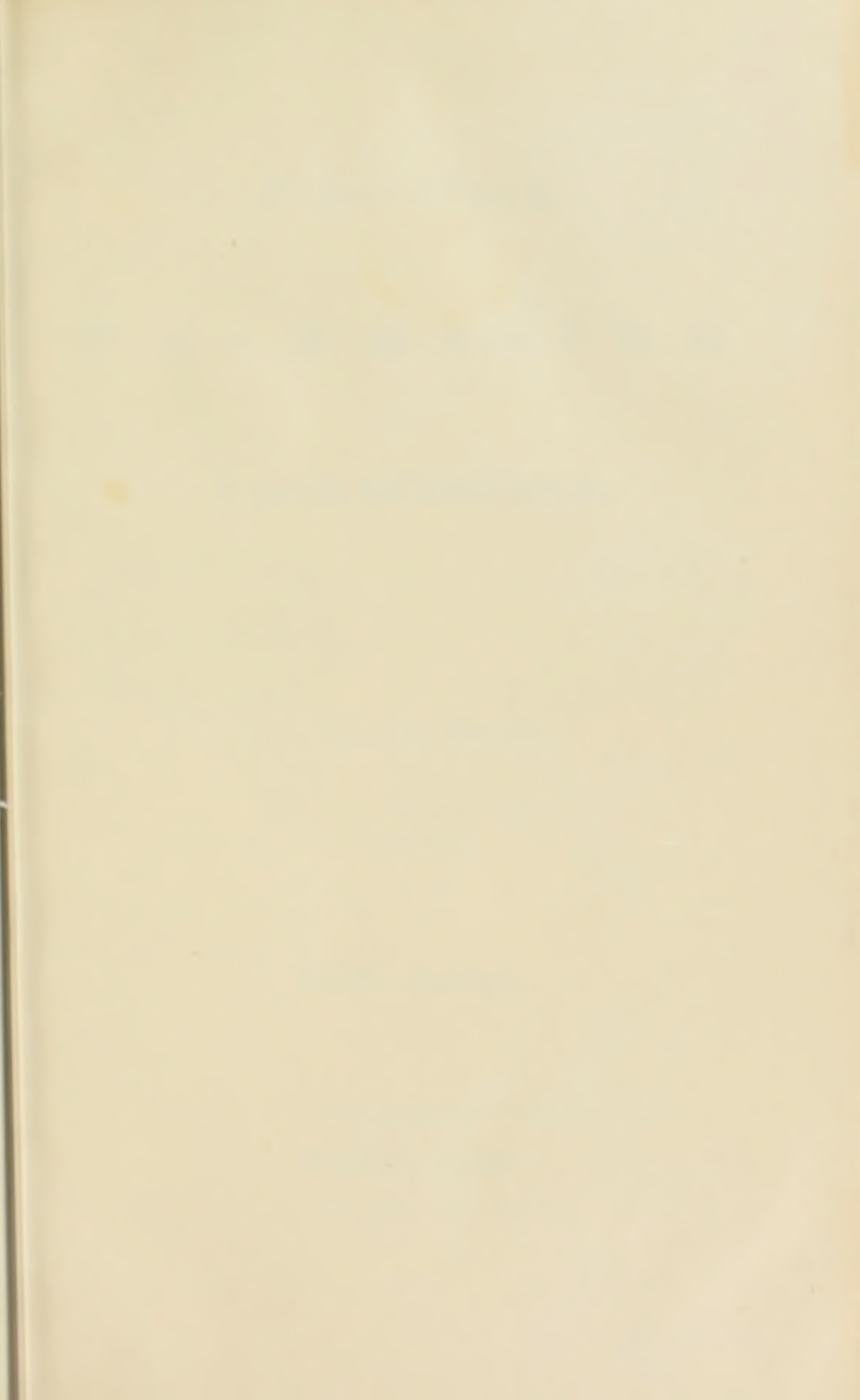








Abhandlung

über

Perkussion

und

Auskultation.

Von

Dr. Joseph Škoda.

Vierte Auflage.

WIEN, 1850.

Bei L. W. Seidel.

Gedruckt bei Leop. Sommer.

Abhandlung

über

Perkussion

und

Auskultation.

Vorrede zur vierten Auflage.

Diese Auflage ist im Wesentlichen von der dritten nicht verschieden. Über Perkussion sind einige unbedeutende Notizen beigefügt. In der Eintheilung der am Thorax hörbaren Stimme wurde eine Änderung vorgenommen, indem die starke Bronchophonie in die helle und dumpfe unterschieden wurde.

Die seit 1844 über die Ursachen des Herzstosses und der Töne und Geräusche im Herzen, in den Arterien und Venen bekannt gewordenen neuen Ansichten wurden gewürdigt. Die neuen Forschungen über die Schallerzeugung in den Kreislaufsorganen von Prof. von Kiwisch habe ich erst nach beendigtem Drucke dieser Auflage erhalten und muss darum die darin dargelegten Ansichten in Kürze hier besprechen.

Prof. v. Kiwisch trieb Wasser durch Kautschukröhren und beobachtete dabei Geräusche nur in dem Falle, wenn die Röhre nicht überall gleich weit war. Das Geräusch entstand nie an der engeren, sondern stets an der hinter der Verengerung liegenden erweiterten Stelle des Rohres. Das Geräusch verschwand, sobald der Fortbewegung des Wassers durch die erweiterte Stelle ein Hinderniss entgegenstand. Durch Rauhigkeiten an der innern Wand des Rohres wurde nie ein Geräusch hervorgebracht, nur bedeutende Vorsprünge vermochten Geräusche zu erzeugen.

Diese Fakta erklärt Prof. v. Kiwisch auf folgende Weise: Das Wasser fliesst aus einem Rohre in einem Strahle hervor, der auf eine gewisse Strecke die Form der Ausflussöffnung beibehält. Der Wasserstrahl, der aus der engeren Stelle eines Rohres in den erweiterten Theil dringt, wird gleichfalls auf eine gewisse Strecke die Form der verengerten Stelle beibehalten, wenn seiner Fortbewegung in dem erweiterten Theile kein bedeutendes Hinderniss entgegensteht. In Folge des Luftdruckes sollten sich die Wände des erweiterten Röhrenstückes dem engeren Wasserstrahle anpassen. Sie leisten jedoch durch ihre Elastizität einer solchen Kompression einen stetigen Widerstand, mithin sollte eine Erweiterung des Wasserstrahles eintreten. Indem unter diesen Umständen das Rohr abwechselnd durch den Luftdruck etwas komprimirt und durch seine Elastizität wieder erweitert wird, geräth es in eine zitternde Bewegung, welche sich auch als Geräusch kund gibt.

Aus den angeführten Beobachtungen an Kautschukröhren und der gegebenen Erklärung, so wie aus den bekannten bezüglichen physiologischen und pathologischen Erscheinungen im Leben ergeben sich nach von Kiwisch folgende Lehrsätze für die Schallerzeugung in den Kreislaufsorganen des Menschen:

»Der 1. Herzton entsteht durch die Anspannung der »Klappen an den venösen Mündungen des Herzens, der 2. »durch Anspannung der halbmondförmigen Klappen. Im »Herzen selbst kommt kein 2. und in den Arterien kein »1. Ton vor. Der Ton, den man zuweilen an den Carotiden, »Schenkelarterien etc. mit dem Pulse vernimmt, entsteht »nicht im Gefässe, sondern im Stethoskope durch die Er-

»schütterung, welche die Luft in dem Instrumente und im »Gehörgange durch den Impuls der Arterie erleidet.«

»Die Geräusche bei Insuffizienz der Herzklappen ent»stehen theils durch Vibrationen der rigiden Klappen, haupt»sächlich aber auf die Weise, wie die Geräusche in der »Kautschukröhre zu Stande kommen. Es bilden sich nem»lich durch den mangelhaften Klappenverschluss, mehr »oder weniger enge Öffnungen, durch welche der Blut»strahl in kleinerem Durchmesser in ein weiteres Cavum »getrieben wird. Je gewaltsamer diess geschieht, je weni»ger gefüllt dieses Cavum, d. h. je geringer der entgegen»tretende Widerstand der Blutsäule ist, um so heftigere und »ausgebreitetere Vibrationen entstehen in diesem Cavum.«

»In den Arterien entstehen Geräusche nie durch Rau»higkeiten an der innern Wand, sondern stets nach der »an den Kautschukröhren dargelegten Weise. Wenn eine »Arterie komprimirt wird, so erzeugt sich hinter der ge»drückten Stelle — nie an derselben — ein Geräusch, das »um so gedehnter erscheint, je schlaffer die Muskelfaser »und je blutärmer das Individuum ist. Das sogenannte Non»nengeräusch entsteht nicht in den Halsvenen, sondern »stets in der Carotis und zwar in Folge der Kompression »dieser Arterie durch den Omohyoideus. Aus gleicher Ur»sache, nemlich durch Druck, der durch Muskeln oder auf »irgend eine andere Weise ausgeübt wird, kann das Non»nengeräusch bei blutarmen Individuen auch in andern Ar„terien entstehen. Es wird nie in einer Vene hervorge»bracht.«

In Betreff der eben zitirten Lehrsätze bemerke ich, dass die Erklärung des Geräusches in den Kautschukröhren

richtig seyn kann, dass sie jedoch auf die Geräusche in den Arterien und im Herzen nicht anwendbar ist.

Wenn eine Arterie durch Druck von Aussen verengt wird, so verliert sie darum nicht ihre Kontraktilität, und der hinter der gedrückten Stelle liegende Theil der Arterie würde einer durch den engeren Blutstrahl etwa geforderten Kontraktion nicht widerstreben.

Allein der eindringende Blutstrahl kann, auch wenn er enger ist, als das Arterienrohr, dieses nicht leerer machen. Im Gegentheil wird eine jede Arterie durch das Eindringen eines Blutstrahles jedesmal erweitert; denn ihr Lumen richtet sich nach dem Widerstande, welcher in dem ferneren Theile der Arterien, in den Kapillargefässen und in den Venen zu überwinden ist, und dieser Widerstand wird durch das Eindringen eines neuen Blutquantums nothwendig gesteigert.

Dass bei Insuffizienz der zweispitzigen Klappe der linke Vorhof bei jeder Kammersystole nicht leerer, sondern durch das zurückgetriebene Blut stärker gefüllt und gespannt wird, und dass bei Insuffizienz der Aortaklappen das in den linken Ventrikel zurückströmende Blut denselben ausdehnt und nicht verengert, scheint nicht erst bewiesen werden zu müssen.

Wien, im März 1850.

Der Verfasser.

Inhalt.

I. Abtheilung:

Erklärung der Erscheinungen, welche man durch die Perkussion und Auskultation erhält.

II. Abtheilung:

I. Abtheilung.

Erklärung der Erscheinungen, welche man durch die Perkussion und Auskultation erhält.

Erster Abschnitt.

Perkussion.

Den Unterleib hat man bekanntlich seit jeher perkutirt, wenn man vermuthete, dass sich viel Gas in den Gedärmen befinde.

Auenbrugger lehrte den Nutzen der Perkussion zur Erkenntniss der Brustkrankheiten, und legte dadurch den Grund zu den schönen Entdeckungen, womit seitdem die Diagnostik der Brust- und Unterleibsorgane bereichert worden ist.

Auenbrugger, Corvisart, Laennec perkutirten ohne Plessimeter mit den in eine Fläche gebrachten vereinten Fingerspitzen.

Piorry lehrte der erste das Perkutiren mittelst des Plessimeters, und erkannte zugleich, dass nicht bloss der durch das Perkutiren erregte Schall Verschiedenheiten darbiete, sondern dass diess auch von dem Widerstande gelte, den der perkutirende Finger empfindet; dass man somit sowohl aus dem Perkussionsschalle, als aus dem Widerstande Zeichen entlehnen könne.

Das Plessimeter macht die Perkussion dem Kranken viel weniger lästig, die Schallunterschiede treten deutlicher

hervor; man bemerkt desshalb beim Perkutiren mittelst des Plessimeters Verschiedenheiten im Schalle, die ohne Plessimeter ganz verschwinden. und diess erleichtert die Erlernung dieser Explorationsmethode; endlich kann man mittelst des Plessimeters auch am Unterleibe, und zwar in beliebiger Tiefe, perkutiren, und die etwa zu dicke Lage der Weichtheile am Thorax und am Bauche, welche die Erschütterung der tiefer gelegenen Organe hindert, komprimiren, was ohne Plessimeter nicht möglich ist.

Piorry wählte das Plessimeter von Elfenbein und man hat in der That keine Ursache, ein anderes zu gebrauchen. Es stellt eine runde Platte von anderthalb oder zwei Zoll im Durchmesser dar, die so dick seyn muss, dass sie sich nicht biegt, um beim Anschlagen nicht zu scheppern, und die zur leichteren Fixirung mit einer zwei bis drei Linien hohen Randleiste, oder bloss mit zwei einander gegenüberstehenden eben so hohen Vorsprüngen versehen ist.

Beim Perkutiren wird dieses Plessimeter an die zu perkutirende Stelle genau angelegt, nach Bedarf bald gar nicht, bald stärker angedrückt, jedesmal aber so fixirt, dass es sich beim Anschlagen nicht verschiebt. Das Anklopfen geschieht auf die Mitte desselben mit der Spitze des halbkreisförmig gebogenen Zeige- oder Mittelfingers allein, oder mit diesen beiden Fingern zugleich, wobei man das Anschlagen oder Anstreifen mit den Nägeln zu vermeiden hat. Zum Behufe dieses Anklopfens geschieht die Bewegung bloss im Handgelenke, nicht aber im Schulter- und Ellenbogengelenke, oder in den Gelenken der Finger. Durch dieses Verfahren wird der lauteste Schall hervorgebracht und dem Kranken der geringste Schmerz verursacht, indess die Bewegung im Schulter- oder Ellenbogengelenke viel weniger rasch geschieht, folglich einen weniger lauten Schall erzeugt, und dem Kranken die ganze Schwere des Armes empfinden lässt.

Die Bewegung in den Fingergelenken dürfte zur Erzeugung eines lauten Schalles nur selten kräftig genug seyn.

Louis bedient sich eines Plessimeters aus Kautschuk. Die Kautschukplatte muss zu diesem Behufe vier bis sechs Linien dick seyn. Der Perkussionsschall ist weniger hell und begränzt, als bei Anwendung des Plessimeters von Elfenbein.

Manchen Ärzten ist das Tragen des Plessimeters lästig, oder sie wollen die Kranken durch das elfenbeinerne Plättchen nicht schrecken. Sie bedienen sich darum der eigenen Finger statt eines Plessimeters. Man erhält den Schall fast eben so hell, als mittelst der elfenbeinernen Platte. Wer aber viel zu perkutiren hat, wird lieber das Plessimeter gebrauchen; denn das oft wiederholte Anklopfen an die eigenen Finger macht diese schmerzhaft. Wo wegen Unebenheiten die elfenbeinerne Platte nicht gut angebracht werden kann, muss man sich der Finger bedienen.

Dr. Winterich zu Würzburg perkutirt auf die elfenbeinerne Platte mit einem stählernen Hämmerchen, an dessen freiem Ende eine hinreichend dicke Lage von Kautschuk angebracht ist. Diese Methode gibt den Schall lauter als jede andere, und erfordert keine besondere manuelle Fertigkeit, so dass man ohne vorangegangene Übung im Stande ist, den Schall gut hervorzurufen. Nach den Vergleichen, die ich gemacht habe, scheint es mir, als könne man durch das Perkutiren mit dem Hammer keine näheren Aufschlüsse erhalten, als beim Perkutiren mit den Fingern. — Vide Schmidt's Jahrbücher 1841. 3 Band 2. Heft.

Dr. J. Burne perkutirt auf eine Scheibe von Sohlenleder mittelst eines Hämmerchens von Stahl, an dessen freiem Ende ein Cylinder von Sohlenleder angebracht ist, der $^1/_4$ Zoll hervorragt. Die Scheibe ist mit Schrauben an die beiden Enden eines stählernen Bügels so befestigt, dass sie sich bequem um ihre Axe bewegen kann. Der Bügel hat eine Handhabe. — Vide österreichische medizinische Wochen-

schrift 1841. Nr. 37. — Dass ein solches Instrument unzweckmässig sey, darf nicht erst bewiesen werden. Noch unpraktischer ist das Plessimeter von Aldis, und die von Mailliot Léon am Piorry'schen Plessimeter angebrachten Charnieren und Flügel sind ganz entbehrlich. — Vide Constatt's Jahresbericht 1843. S. 332.

A. Über den Perkussionsschall.

Der Schall entsteht in der organischen wie in der unorganischen Materie, im lebenden wie im todten Körper nach denselben Gesetzen. Nach der bisherigen Kenntniss der Schallgesetze sind wir jedoch nicht im Stande, die Verschiedenheiten im Perkussionsschalle der Brust und des Unterleibes jedesmal richtig zu deuten, und sind darum genöthigt, neue Erfahrungen zu Rathe zu ziehen, wenn wir über diesen Gegenstand Aufschluss erhalten wollen. Wir müssen alle möglichen Verschiedenheiten des Perkussionsschalles kennen lernen; wir müssen die Bedingungen zu erfahren suchen, von welchen jede einzelne Schallverschiedenheit abhängig ist, und endlich das Beobachtete mit den bekannten Gesetzen des Schalles in Zusammenhang zu bringen trachten. Man sieht leicht ein, dass zur Lösung dieser Aufgabe zahlreiche Beobachtungen an gesunden und kranken Individuen, zahlreiche Leichenuntersuchungen, Experimente an Kadavern etc. erforderlich sind.

Die Verschiedenheiten im Perkussionsschalle und ihre Bedingungen.

Alle fleischigen, nicht lufthältigen organischen Theile — gespannte Membranen und Fäden abgerechnet — so wie Flüssigkeiten, geben einen ganz dumpfen, kaum wahrnehmbaren Perkussionsschall, den man sich durch Anklopfen an den Schenkel versinnlichen kann. Es lassen sich darum die fleischigen, nicht lufthältigen Organe — Leber, Milz, Niere,

eine hepatisirte oder durch Kompression vollständig luftleer gewordene Lunge — und die Flüssigkeiten durch den Perkussionsschall von einander nicht unterscheiden. Die harte Leber gibt keinen andern Schall als die weiche Leber, die harte Milz keinen andern als die weiche Milz — ausser wenn sich in diesen Organen Knochen- oder Kalkkonkremente befinden, — das Blut keinen andern als Eiter, Wasser etc.

Will man sich hievon überzeugen, so nehme man die Leber, die Milz, die Nieren, das Herz, eine hepatisirte, und eine durch Kompression vollständig luftleer gewordene Lunge aus dem Kadaver heraus, bringe diese Organe auf eine Unterlage, die beim Anschlagen an dieselben nicht mitschallt, und perkutire nun ein Organ nach dem andern, entweder unmittelbar, oder mittelst eines Plessimeters. Eine Flüssigkeit bringt man in beliebiger Quantität ebenfalls auf eine nicht schallende Unterlage, und perkutirt mittelst des Plessimeters, der die Oberfläche der Flüssigkeit genau berühren muss.

Der von allen diesen Körpern so erhaltene Schall ist kaum hörbar, hat keinen Klang, keine bestimmbare Höhe — Schallhöhe, — kein Timbre etc.

Die Knochen und Knorpel geben beim unmittelbaren Anschlagen einen eigenthümlichen Schall. Beim Perkutiren durch fleischige Theile ist der Schall der Knochen wenig vernehmlich, und verschwindet ganz, wenn die Fleischlage nur etwas dick ist.

Jeder Schall, den man durch Perkutiren des Thorax oder des Bauches erhält, und der von dem Schalle des Schenkels oder eines Knochens abweicht, rührt von Luft oder Gas in der Brust- oder Bauchhöhle her *).

---

*) **Charles Williams** — Vorlesungen über die Krankheiten der Brust — sucht zu beweisen, dass der Perkussionsschall am Thorax nicht in der enthaltenen Luft, sondern in der Brustwand

Die fleischigen Theile der Brustwand müssten ungemein gespannt werden, um einen andern Schall, als die fleischigen Theile überhaupt, zu geben; dasselbe gilt von den Bauchwandungen, wie man sich leicht an Leichen überzeugt. Den Schall der Rippen hört man nur sehr selten bei magern Individuen, öfter den Schall des Brustbeines und der Schlüsselbeine. Die Leber, die Milz, das Herz, die Nieren, das Blut, das Wasser etc., die beim unmittelbaren Perkutiren den ganz dumpfen, oder was eben so viel ist, keinen Schall geben, werden innerhalb der Brust- und Bauchhöhle auch nicht schallen, wenn man an die Brust- oder Bauchwand klopft. Die Häute der Gedärme und des Magens müssten ungewöhnlich gespannt seyn, um beim Anschlagen einen Schall zu geben; eben dasselbe gilt vom Lungenparenchym.

Die Verschiedenheiten im Schalle der Leber-, Milz-, Herz-, Lungen-, Magengegend etc. sind also nicht in dem eigenthümlichen Schalle dieser Organe begründet, sondern entspringen aus den Verschiedenheiten in der Menge, Vertheilung, Spannung etc. der enthaltenen Luft, und aus der Verschiedenheit in der Stärke des Stosses, der durch die Perkussion auf die Luft ausgeübt werden kann.

---

selbst hervorgebracht werde. Die Verschiedenheiten im Perkussionsschalle werden dadurch erklärt, dass die Schwingungen der Brustwand durch Luft und normales Lungenparenchym nicht gehemmt, dagegen durch Infiltration im Lungengewebe, durch Flüssigkeiten in den Pleurahöhlen etc., durch das Herz, die Leber etc. behindert, oder ganz aufgehoben, und bei verschiedener Dicke und Spannung der Brustwand verändert werden. Ich kann dieser Ansicht nicht beistimmen. Man erhält an verschiedenen Stellen der Brust einen verschiedenen Schall. Die Brust schallt also nicht als ein Ganzes. Man müsste demnach, falls die Brustwand den Schall gäbe, denselben an bestimmten Theilen der Brustwand auch dann erhalten, wenn sie vom Ganzen getrennt würden Eine jede auch ziemlich grosse Parthie der Brustwand gibt aber, vom Ganzen getrennt, den dumpfen Schall des Schenkels.

Es gibt keinen eigenthümlichen Leber-, Milz-, Herz-, Lungen-, Magenton etc.; der Schall der Lungengegend kann dem Schalle der Lebergegend ganz gleichen, obgleich sich an der Stelle der Lunge nicht die Leber befindet.

Die Verschiedenheiten im Perkussionsschalle der Brust- und Bauchhöhle lassen sich nicht sämmtlich in Eine Reihe vom Mehr zum Weniger zusammenstellen; man ist vielmehr genöthigt, vier verschiedene Reihen vom Mehr zum Weniger anzunehmen *), und zwar:

1. vom vollen Schalle zum leeren;
2. vom hellen zum dumpfen;
3. vom tympanitischen zu dem nicht tympanitischen;
4. vom hohen zum tiefen.

Ein voller Perkussionsschall kann hell oder gedämpft, tympanitisch oder nicht tympanitisch, hoch oder tief seyn;

---

*) Laennec unterscheidet im Perkussionsschalle nur Eine Reihe vom hellen zum matten; eben so Piorry. Letzterer stellte vom matten zum hellen folgende Gradation auf: Schenkelton, Leberton, Milzton, Nierenton, Lungenton, Darmton, Magenton. Ausser diesen beschreibt er den Knochenton, den Wasserton, den Hydatidenton und das Geräusch des gesprungenen Topfes. Wie bereits bewiesen, geben der Schenkel, die Leber, das Herz, die Milz, die Niere etc. sämmtlich einen gleichen Schall, und von Graden ist hier keine Rede. Die Lunge gibt in der Regel einen andern Schall, als der Darm; es kann aber der Schall des Darmes dem der Lunge vollkommen gleichen. Der Schall der Lunge, der Gedärme und des Magens ist sehr verschiedenartig, und wird, wie eben gezeigt worden ist, nicht durch das Lungenparenchym, durch die Magen- oder Darmhäute, sondern stets nur durch die enthaltene Luft erzeugt. Die von Piorry gebrauchte Bezeichnung der Schallunterschiede erscheint somit ganz grundlos und unpraktisch. In dieser Bezeichnungsart liegt die Ursache, dass viele Ärzte, welche nicht die Gelegenheit haben, die Grundsätze der Perkussion selbst zu prüfen, die Angaben Piorry's ganz missverstanden haben.

eben so verhält es sich mit einem leeren Schalle, wie sich diess bei näherer Betrachtung deutlich ergeben wird.

Erste Reihe: Vom vollen zum leeren Perkussionsschalle. — Es ist nicht die Stärke des Schalles, woraus wir die Grösse des schallenden Körpers durch das Gehör beurtheilen. Eine grosse Glocke läst uns auch durch das leiseste Summen ihre Grösse ahnen, während wir durch das lauteste und stärkste Klingen einer kleinen Glocke über ihre Kleinheit nicht getäuscht werden. Auch nach der Schallhöhe schliessen wir nicht auf die Grösse des schallenden Körpers.

Man hat bisher keinen allgemein gültigen Ausdruck, um die Schallverschiedenheit zu bezeichnen, welche wir auf die Grösse des schallenden Körpers beziehen. Ich glaube, dass man bei der Stimme und bei musikalischen Instrumenten zur Bezeichnung dieser Schallverschiedenheit gewöhnlich das Wort voll oder volltönend — sonor — gebraucht, und wende daher dieses Wort im gleichen Sinne für den Perkussionsschall an. Wenn man verschiedene Stellen des Thorax oder des Unterleibes mit gleicher Stärke perkutirt, so wird man finden, dass an einigen Stellen der Schall länger anhaltend und wie über einen grösseren Raum verbreitet erscheint, als an andern. Die erste Art des Schalles nenne ich den vollen, die zweite den weniger vollen oder leeren Perkussionsschall.

Eine oberflächlich gelegene, nicht grosse Exkavation in der Lunge, die vom verdichteten Parenchym umgeben ist, gibt einen Perkussionsschall, der recht deutlich vernehmlich, aber doch leer ist. Der lufthältige Magen gibt einen vollen, ein dünner Darm einen leeren Schall. Doch erhält man bei verschiedenen Individuen auf der Brust nicht einen gleich vollen Schall, wenn auch die Ausdehnung der Lunge und die Menge der enthaltenen Luft vollkommen gleich wäre. Es kommt nämlich überdiess auf die Beschaffenheit der Brustwand an. Je biegsamer diese ist, desto stärker wirkt der Stoss auf die

enthaltene Luft, und diese wird in einer grossen Ausdehnung erschüttert, während bei unnachgiebiger Brustwand kaum die nächste Luftschichte zum Schallen gebracht wird.

Wenn man aus dem Kadaver herausgenommene Lungen- oder Darmparthien perkutirt, so überzeugt man sich, dass es unmöglich sey, aus dem verschieden vollen Schalle annäherungsweise die Grösse der Lunge, oder die Weite des Darmes zu bestimmen. Nur die grössern Unterschiede zwischen dem vollen und leeren Schalle gestatten einen sichern Schluss. Eben so muss sich die Sache verhalten, wenn diese Organe innerhalb des Körpers den Schall geben. Ein voller Schall am Thorax oder am Unterleibe bedeutet, dass unter der perkutirten Stelle in einem Raume, der wenigstens mehrere Zoll in jedem Durchmesser beträgt, Luft enthalten sey. Ein ganz leerer Schall, der dem Perkussionsschalle am Schenkel gleich ist, zeigt, dass der Raum unter der perkutirten Stelle keine Luft und kein Gas enthalte, sondern von Flüssigkeiten, von luftleeren fleischigen Theilen etc. ausgefüllt sey.

Die Menge der Flüssigkeit etc., die erforderlich ist, um den Schall an einer bestimmten Stelle der Brust oder des Bauches dem Schenkelschalle gleich zu machen, richtet sich nach der Biegsamkeit der Brust- oder Bauchwand an der perkutirten Stelle, und nach der Beschaffenheit des hinter der Flüssigkeit etc. befindlichen Raumes. Je biegsamer die perkutirte Stelle ist, desto leichter dringt die Erschütterung durch die unterhalb der perkutirten Stelle vorhandene Schichte Flüssigkeit etc. in den hinter der letztern oder in deren Umgebung etwa befindlichen lufthältigen Raum, und dieser gibt einen um so lauteren Schall, je grösser er ist.

Der vollkommen leere Perkussionsschall — Schenkelschall — an einer biegsamen Stelle der Brust- oder Bauchwand zeigt, dass auf mehrere Zolle in die Tiefe und auf

Einen oder einige Zolle in der Umgebung keine Luft enthalten sey.

Man überzeugt sich hievon auf folgende Art: Taucht man einen lufthältigen Lungentheil, oder ein lufthältiges Darmstück unter Wasser, und perkutirt mittelst des Plessimeters auf der Oberfläche des Wassers, so wird man den Schall der Lunge oder des Darmes noch vernehmen, wenn dieselben gegen sechs Zoll tief eingetaucht sind. Je näher sie der Oberfläche des Wassers kommen, desto voller erscheint ihr Schall.

Zweite Reihe: Vom hellen zum dumpfen Perkussionsschalle. — Hell und dumpf oder dunkel wird in der gewöhnlichen Bedeutung genommen. Der Schall der Trommel wird dumpfer, wenn dieselbe mit Tuch überzogen wird. Je dünner und biegsamer die Brust- oder Bauchwand ist, desto heller ist der Schall, den die darunter enthaltene Luft gibt. Wenn sich unter einer dünnen und biegsamen Stelle der Brustwand in einem Raume von einem Zoll in der Länge und Breite, und nur einige Linien in der Tiefe, Luft befindet, während der übrige Brustraum mit Flüssigkeit oder mit infiltrirtem luftleeren Lungenparenchym ausgefüllt ist, so ist an dieser Stelle der Perkussionsschall vollkommen hell, aber sehr leer. Ist im Gegentheil unmittelbar unter einer Stelle der Brustwand ein nicht lufthältiges Lungenstück, das wenigstens die Ausdehnung des Plessimeters und einen halben Zoll Dicke hat, vorhanden, während den übrigen Brustraum die lufthältige normal ausgedehnte Lunge ausfüllt, so ist an dieser Stelle der Perkussionsschall zwar voll, aber schon gedämpft. Liegt im Unterleibe nur eine kleine, mit Luft gefüllte, Darmparthie an der Bauchwand an, indess eine grosse Menge Flüssigkeit in der Bauchhöhle aus den übrigen Gedärmen alle Luft verdrängt hat, so erhält man an der Stelle, die dem lufthältigen Darme entspricht, einen vollkommen hellen, aber leeren Schall. Liegt ein lufthältiges

Darmstück zum Theile unter der Leber, während der andere Theil die Bauchwand berührt, so erhält man beim Perkutiren auf den Leberrand einen gedämpften Schall des Darmes, der sogleich vollkommen hell wird, sobald das Plessimeter unterhalb des Leberrandes angelegt wird.

Man kann durch Versuche am Kadaver sich leicht von dem Gesagten überzeugen. Perkutirt man auf eine aus dem Kadaver herausgenommene hepatisirte Lunge, so erhält man den Schall des Schenkels; ist aber nur eine kleine Lungenparthie noch daran, die Luft enthält, so gibt diese, wenn man auf sie klopft, einen hellen Schall, der aber ganz kurz ist, und sehr wenig Resonanz hat, also nach der von mir gewählten Bezeichnung leer heissen muss. Perkutirt man ausserhalb des Kadavers eine lufthältige Lunge, an deren Oberfläche ein infiltrirter luftleerer Theil sich befindet; so gibt dieser Theil schon einen dumpferen Schall als die übrigen Stellen, wenn er dem Plessimeter an Grösse gleichkommt. Je dicker die luftleere Parthie ist, desto dumpfer erscheint der Perkussionsschall. Doch kann der hepatisirte Lungentheil gegen sechs Zoll dick seyn, bevor der Schall des darunter befindlichen lufthältigen Lungentheiles gänzlich unhörbar, bevor also der Schall vollkommen dumpf, und dem Schenkelschalle gleich wird. Taucht man ein lufthältiges Darmstück so unter Wasser, dass dabei eine kleine Fläche mit dem Niveau des Wassers gleich steht, und davon unbedeckt bleibt, so gibt diese Stelle einen eben so hellen Schall, als ob der Darm nicht in Wasser getaucht wäre. Der Schall des unter den Wasserspiegel getauchten Darmtheiles, auf dem man durch das Wasser perkutiren muss, ist gedämpft, und zwar um so mehr, je tiefer der Darm eingetaucht wird.

Man sieht aus dieser Darstellung, dass die Ausdrücke voll und hell, dumpf und leer, eine verschiedene Bedeutung haben. Der Perkussionsschall kann voll und hell, aber auch voll und dumpf, leer und hell, und leer und dumpf seyn.

Ganz dumpf und ganz leer hat natürlich eine und dieselbe Bedeutung, es ist diess der Schenkelschall. Wenn der Schall gedämpft wird, so wird er jedesmal zugleich auch leerer. Der weniger voll werdende Schall wird aber nicht nothwendig dumpf, der Schall kann sehr leer und doch vollkommen hell seyn.

Aus dem Grade der Dämpfung des Perkussionsschalles lässt sich nicht immer die Dicke des unter der perkutirten Stelle befindlichen nicht schallenden Körpers genauer angeben, indem der Grad der Dämpfung zugleich von der Dicke und Biegsamkeit der perkutirten Wandung und von der Beschaffenheit des hinter den nicht schallenden Theilen gelegenen lufthältigen Raumes abhängt.

Dritte Reihe: Vom tympanitischen zu dem nicht tympanitischen Perkussionsschalle. Der tympanitische Perkussionsschall geht eben so stufenweise in den nicht tympanitischen über, als der volle in den leeren, der helle in den dumpfen, und es lässt sich zwischen beiden keine bestimmte Gränze angeben.

Nicht tympanitisch ist der Schall an den Stellen des Thorax, unter welchen eine normal ausgedehnte lufthältige Lungenparthie sich befindet. Die über das Normale ausgedehnte, lufthältige Lunge — *Emphysema pulmonis vesiculare* — gibt zuweilen einen tympanitischen, zuweilen einen nicht tympanitischen Schall. Ein partielles, von infiltrirtem luftleeren Parenchym umgebenes Emphysem, wie es bei Pneumonien vorkömmt, wo nicht selten die an die Hepatisation gränzenden Stellen, insbesondere die Ränder, emphysematös sind, gibt gewöhnlich einen tympanitischen Schall; indess das über die ganze Lunge verbreitete Emphysem den Perkussionsschall nur selten deutlich tympanitisch macht. Laennec's interlobuläres Emphysem macht den Schall nie tympanitisch. Enthält die Lunge weniger Luft als im Normalzustande, so gibt sie einen Schall, der sich dem tympanitischen nähert, oder selbst deutlich tympanitisch ist. Hängt der geringere Luftgehalt von

vermehrter Quantität flüssiger oder fester Theile in der Lunge ab, wobei dieselbe ihr normales oder selbst ein grösseres Volumen hat, so ist der Perkussionsschall in manchen Fällen ausgezeichnet tympanitisch, in anderen gar nicht tympanitisch, während die durch Kompression auf ein kleines Volumen reduzirte, aber noch lufthältige Lunge jedesmal tympanitisch schallt.

Dass die Lunge bei einem geringeren Luftgehalte einen tympanitischen Schall gibt, während derselbe bei vermehrter Luftmenge nicht tympanitisch ist, scheint mit den Gesetzen der Physik im Widerspruche. Die Thatsache ist aber begründet, und nebst den Versuchen an Kadavern, die bald angeführt werden sollen, spricht dafür die konstante Erscheinung, dass bei Exsudaten in der Brusthöhle, die den untern Theil der Lunge ganz komprimiren und den obern auf ein kleineres Volumen zusammendrängen, der Perkussionsschall in der obern Gegend des Thorax deutlich tympanitisch wird *).

---

*) **Charles Williams** — Vorlesungen über die Krankheiten der Brust, deutsch bearbeitet, Leipzig 1841 — erklärt den tympanitischen Schall bei Exsudaten anders. Er sagt: „Man wird „die Entstehung dieses Tones begreifen, wenn man auf diesen „Trachealton hört, den ich hervorbringe, wenn ich mit dem Fin„ger auf meine Luftröhre oberhalb des Sternums perkutire. Die „Luftröhre liegt auch unter dem Brustbeine, und spaltet sich „in zwei grosse Äste, welche sich 1 bis 2 Zoll unterhalb der „Schlüsselbeine befinden. Hier liegt aber die poröse Lunge über „diesen Röhren, und fängt die Resonanz bei der Perkussion auf. „Lassen Sie aber diese Portion der Lunge durch einen flüssigen „Erguss vollständig kondensirt, oder durch Hepatisation ganz „konsolidirt seyn, so wird man den Flaschenton der Röhren

Die Luftmenge in der Lunge kann sehr gering seyn, und dennoch bleibt der Perkussionsschall tympanitisch, wenn die Brustwand dünn und biegsam ist. Diess zeigt die Beobachtung zuweilen bei Pneumonien und bei tuberkulöser Infiltration. Bei so beschaffener Brustwand gibt nämlich die der verdichteten Lungenparthie entsprechende Stelle des Thorax in seltenen Fällen einen deutlich tympanitischen obgleich sehr leeren und nicht sehr lauten Schall. Bei dicker und unbiegsamer Brustwand ist der Perkussionsschall seltener tympanitisch.

Lungen, die stellenweise mehr, stellenweise weniger Luft enthalten, in welchen folglich Gruppen stärker ausgedehnter Luftzellen mit andern abwechseln, welche weniger ausgedehnt sind oder gar keine Luft enthalten, geben bald einen tympanitischen, bald einen nicht tympanitischen Schall.

Bei Exkavationen in der Lunge, die von infiltrirtem luftleeren Parenchym umgeben sind, und Luft enthalten, erhält man, falls sie der Oberfläche näher liegen, und der Grösse des Plessimeters gleich kommen, an den ihnen entsprechenden Stellen des Thorax stets einen tympanitischen Schall. Ist die Exkavation von normalem Lungengewebe umgeben, so ist der Perkussionsschall weniger oder gar nicht tympanitisch.

Bei Pneumothorax ist der Schall tympanitisch, wenn die Brustwand nicht zu sehr gespannt ist; bei grosser Spannung der Brustwand ist der Perkussionsschall fast jedesmal nicht tympanitisch.

„hören. Der Grund, wesshalb diese Erscheinung nicht häufiger „wahrgenommen wird, ist der, dass die Kompression oder „Solidescenz des obern Lungenlappens nur selten vollständig „genug ist." — Direkte Versuche zeigen, dass diese Erklärung nicht richtig ist.

Am Unterleibe ist der Schall immer tympanitisch, wenn die Gedärme Gas enthalten, aber nicht zu sehr aufgetrieben sind, und durch die Bauchdecken nicht komprimirt werden. Bei zu grosser Auftreibung der Gedärme durch Gas, und besonders bei Kompression derselben durch die gespannten Bauchdecken wird der Perkussionsschall weniger oder gar nicht tympanitisch.

Von allem, was hier über die Verhältnisse gesagt ist, unter welchen der Perkussionsschall tympanitisch oder nicht tympanitisch erscheint, kann man sich durch Versuche an Leichen überzeugen. Bläst man eine normale Lunge ausserhalb des Kadavers vollständig auf, und perkutirt auf dieselbe mittelst des Plessimeters, so erhält man einen hellen, vollen, nicht tympanitischen Schall. Perkutirt man auf eine aus dem Kadaver herausgenommene normale Lunge, ohne sie vorher aufgeblasen zu haben, — wo sie also weniger Luft enthält, und zusammengezogen ist, so erhält man einen hellen, vollen und ziemlich deutlich tympanitischen Schall. Treibt man in die zusammengefallene oder aufgeblasene Lunge Wasser durch die Trachea, so erhält man, so lange die Lunge nicht stark gespannt ist, einen tympanitischen Schall, selbst wenn dieselbe sehr viel Wasser enthält; nur wird mit der Zunahme des Wassers der Schall leerer und weniger hell. Eine emphysematöse Lunge, die auch ausserhalb des Kadavers ausgedehnt bleibt, gibt, wenn sie sonst nicht verändert ist, denselben Schall, als eine normale Lunge, welche man aufgeblasen hat. Das Interlobularemphysem gibt einen ganz und gar nicht tympanitischen Schall, der überdiess weniger hell als bei der aufgeblasenen normalen Lunge ist.

Eine von Serum oder Blut, Tuberkelmaterie etc. infiltrirte Lungenparthie, aus der die Luft nicht gänzlich verdrängt ist, gibt einen tympanitischen, und nach der Menge der enthaltenen Luft, mehr oder weniger leeren und gedämpften Schall. Lungen, in denen solitäre Tuberkeln in nicht sehr grosser

Menge vorhanden sind, geben denselben Perkussionsschall wie normale Lungen.

Eine aufgeblasene Lunge, durch ein Stück Leber perkutirt, gibt einen nicht tympanitischen, eine zusammengezogene lufthältige Lunge einen tympanitischen Schall, der in beiden Fällen der Dicke der Leber entsprechend gedämpft und leerer erscheint. Erst bei bedeutender Dicke des übergelegten Leberstückes lässt sich nicht mehr unterscheiden, ob der Schall noch tympanitisch sey. Man erhält dieselben Resultate, wenn man statt der Leber eine hepatisirte Lungenparthie gebraucht, oder wenn man die Lunge unter Wasser taucht, und auf die Oberfläche des Wassers perkutirt.

Bläst man an einem Kadaver eine normale Lunge innerhalb der Brusthöhle so stark auf, dass dieselbe überall an die Brustwand gedrängt wird, so gibt ein solcher Thorax an allen Stellen, wo die Lunge anliegt, einen vollen hellen jedoch nicht tympanitischen Schall. Man muss, um ein solches Aufblasen der Lunge möglich zu machen, und sich zugleich überzeugen zu können, ob die aufgeblasene Lunge an der Brustwand anliege, eine oder mehrere Öffnungen in die Brusthöhle machen. Ist nämlich den nach dem Tode in der Brusthöhle zuweilen entwickelten Gasen kein Ausgang gestattet, so lässt sich die Lunge nicht hinreichend aufblasen, und nicht überall an die Brustwand drängen.

Treibt man in eine Lunge, die im Kadaver auf die angegebene Weise aufgeblasen ist, oder nachdem sie sich wieder zusammengezogen und einen Theil der Luft abgegeben hat, Wasser durch die Trachea, so erhält man bei diesem nachgemachten Lungenödem den Perkussionsschall erst bei sehr grosser Wassermenge etwas gedämpft; früher aber dem Perkussionschalle der ganz wasserlosen Lunge fast gleich. Ganz dumpf wird der Perkussionsschall nie, wenn man noch so viel Wasser einzutreiben sich bemüht. Treibt man Luft in die Pleurahöhle, so dass dadurch die Lunge komprimirt und

der Thorax ausgedehnt wird, so ist der Perkussionsschall jedesmal voll und hell, dabei zuweilen wenig, zuweilen ausgezeichnet tympanitisch. Treibt man Wasser in die Pleurahöhlen, so findet man an allen Stellen des Thorax, wo die lufthältige Lunge die Brustwand berührt, den Perkussionsschall hell, dem tympanitischen nahe, oder deutlich tympanitisch. Wo das Wasser die Brustwand berührt, ist der Perkussionsschall der Dicke der Wasserschichte entsprechend gedämpft, und wenn diese nicht beträchtlich ist, nicht selten tympanitisch.

Bläst man den Magen oder ein Stück Darm so stark auf, dass die Häute straff gespannt sind, so erhält man einen dumpfen und fast nicht tympanitischen Perkussionsschall. Wird dagegen der Magen oder ein Darmstück mit Luft gefüllt, ohne dass die Häute dabei straff gespannt sind, so erhält man beim Perkutiren mittelst des Plessimeters einen hellen tympanitischen Schall. Man darf in diesem Falle das Plessimeter nicht so fest andrücken, dass die Häute straff gespannt würden. Füllt man den Magen oder Darm zum Theil mit Luft und zum Theil mit Wasser, so verhält sich der Perkussionsschall gerade so, als ob der Darm bloss Luft enthielte; es müssen nämlich auch da die Darmhäute nicht straff gespannt seyn, wenn man einen hellen tympanitischen Schall erzeugen will.

Wenn man den Darm durch nicht schallende organische Theile — durch die Leber, Milz — oder durch Wasser perkutirt, so verhält sich der Schall ganz so, wie es bei demselben Verfahren mit der Lunge angegeben wurde. Perkutirt man den Darm durch eine normale Lunge, so erhält man einen aus dem Schalle der Lunge und aus dem Schalle des unterliegenden Darmes zusammengesetzten, gewöhnlich tympanitischen Schall.

Wenn die Bauchdecken nach dem Tode erstarren, und die Gedärme stark komprimiren, so ist der Perkussionsschall

am Unterleibe auch bei grosser Gasmenge in den Gedärmen dumpf, und wenig oder gar nicht tympanitisch; da er doch während des Lebens, so lange die Bauchdecken nicht so gespannt waren, hell und deutlich tympanitisch war. Sind die Bauchdecken erschlafft, so gibt der Unterleib auch am Kadaver einen tympanitischen Schall. Es kann sich in der Peritonäalhöhle eine beträchtliche Quantität Flüssigkeit befinden, und dennoch lässt sich der tympanitische Schall der Gedärme vernehmen, wenn die Bauchdecken erschlafft sind, so wie man denselben auch beim Perkutiren durch die Leber erhält, falls hinter diesem Organe ein lufthältiger Darm liegt.

Aus den angeführten Beobachtungen an Lebenden, und aus den Versuchen an Leichen ergibt sich ohne Ausnahme, dass der Perkussionsschall tympanitisch ist, wenn die Wandungen, welche die Luft einschliessen, nicht gespannt sind, dass aber bei grösserer Spannung dieser Wandungen der Perkussionsschall weniger oder gar nicht tympanitisch, und auch dumpfer erscheint. So gibt der stark gespannte Magen, die stark aufgetriebene Lunge, die stark gespannte Brustwand bei Pneumothorax, die straff angezogene Bauchwand einen nicht tympanitischen, oder doch nur undeutlich tympanitischen Schall, indess der erschlaffte Magen, die zusammengezogene Lunge, die erschlaffte Bauchwand einen deutlich tympanitischen Schall gibt. Forscht man nach dem Grunde dieser auffallenden Erscheinung, so dürfte sich Folgendes anführen lassen: Der tympanitische Perkussionsschall nähert sich dem Klange, indess der nicht tympanitische dem Geräusche näher steht. Zur Erzeugung des tympanitischen Schalles ist demnach eine grössere Gleichartigkeit der Schallschwingungen erforderlich, als zur Erzeugung des nicht tympanitischen Schalles. Perkutirt man auf einen Magen, dessen Häute nicht gespannt sind, so ist es die Luft allein, welche

den Schall gibt. Perkutirt man aber auf einen Magen mit straff gespannten Häuten, so schwingt auch die Haut selbstständig. Die Schwingungen der Magenhaut scheinen die Schwingungen der erhaltenen Luft zu stören, und diess dürfte der Grund des nicht tympanitischen dumpferen Schalles seyn *).

Vierte Reihe: Vom hohen Perkussionsschalle zum tiefen. Die Unterschiede in der Schallhöhe sind, wenn der Schall hell ist, am leichtesten aufzufassen. Sie haben den geringsten praktischen Werth. Man überzeugt sich davon leicht durch Versuche an Kadavern. Ein enger Darm kann einen tieferen Schall geben, als ein weiter, und mit jeder veränderten Lage des Darmes kann sich die Schallhöhe ändern. Dasselbe bemerkt man beim Perkutiren der Lunge. Doch muss bemerkt werden, dass eine veränderte Schallhöhe — in der Regel eine Steigerung derselben — nicht selten dem Übergange des nicht tympanitischen Lungenschalles zum tympanitischen vorangehet, und demnach schon ein Zeichen abgeben kann, wenn im Perkussionsschalle noch kein anderer Unterschied hervortritt. So macht sich das Vorhandenseyn von Tuberkeln in den oberen Lungentheilen nicht selten durch eine ungleiche Höhe des Perkussionsschalles an den gleichnamigen Stellen bemerklich.

---

*) Dr. **Kürschner** — Schmidt's Jahrbücher, 32. Band, 1. Heft — erklärt die Entstehung des tympanitischen und nicht tympanitischen Schalles nach Savart's Beobachtung, dass mehr gespannte Membranen weniger disponirt sind, starke Schwingungen zu machen, als weniger gespannte. — Der lufthältige Magen schallt tympanitisch, wenn auch die Häute so schlaff sind, dass sie durchaus keine tönenden Schwingungen machen können. Ich glaube noch immer, dass meine Erklärung die richtige ist.

Der metallisch klingende Perkussionsschall und das Geräusch des gesprungenen Topfes.

Unter keine der angeführten Reihen gehört der metallisch klingende Perkussionsschall und das Geräusch des gesprungenen Topfes.

Den metallisch klingenden Perkussionsschall nennt Piorry den Wasserton — *son humorique*, *hydropneumatique* —; indem er sich vorstellt, dass zu seiner Erzeugung Luft und Wasser sich berühren müssen. Es ist diess der metallisch klingende Nachhall, den man beim Anschlagen an ganz oder grossentheils leere Fässer erhält. Versuche an Kadavern zeigen, dass zum Hervorbringen des sogenannten Wassertons kein Wasser erforderlich sey. Beim Perkutiren auf einen mit Luft gefüllten Magen, der keinen Tropfen Flüssigkeit enthält, erhält man jedesmal den Wasserton, und zwar leichter, wenn die Magenhäute weniger straff gespannt sind. Die Perkussion kann mittelst des Plessimeters, oder ohne Plessimeter geschehen. Füllt man den Magen mit Wasser und Luft, so lässt sich der Wasserton gleichfalls erhalten. Auch in etwas weiteren und selbst in engen Darmstücken kann man auf die Art, wie im Magen, den amphorischen Schall hervorbringen. Er erscheint nicht selten am Thorax bei grösseren Exkavationen, die Luft enthalten, und wenn Luft oder Gase in der Pleurahöhle sich befinden.

Das Geräusch des gesprungenen Topfes lässt sich am vollständigsten dadurch nachahmen, dass man einen Darm mit Luft füllt, durch Andrücken mit dem Plessimeter die obere Wand des Darmes der untern nähert und dann perkutirt. Legt man die beiden Handteller über einander, und schlägt den einen Handrücken gegen das Knie, so erhält man gleichfalls einen dem Geräusche des gesprungenen Topfes nahe kommenden Schall.

Das Geräusch des gesprungenen Topfes findet man am

Thorax über etwas grösseren nicht sehr tiefgelegenen Exkavationen, die Luft enthalten und mit Bronchien kommuniziren. Perkutirt man etwas stark, oder ist die Brustwand biegsam, so wird mit jedem Schlage die Exkavation komprimirt, und ein Theil der Luft schnell aus der Exkavation in die Bronchien getrieben. Das zischende Geräusch, das die entweichende Luft macht, vermischt sich mit dem gewöhnlichen Perkussionsschalle der Exkavation, und diesen gemischten Schall hat man das Geräusch des gesprungenen Topfes genannt. Zuweilen stösst die durch das Anklopfen aus der Exkavation getriebene Luft auf Flüssigkeiten, oder die in der Exkavation vorhandene Flüssigkeit wird durch das Anklopfen bewegt. Die bewegte Flüssigkeit macht ein Geräusch, wie der im Munde bewegte Speichel.

Es wird angegeben, dass das Geräusch des gesprungenen Topfes bei Kindern auch ohne vorhandene Exkavation in der Lunge vorkommt. Ich habe dies noch nicht gefunden. Dieses Geräusch soll ferner nur dann entstehen können, wenn der Perkutirte den Mund offen hält. Bei geschlossenem Munde, und noch mehr, wenn auch die Nase geschlossen ist, soll es sich nicht hervorbringen lassen. Man müsste somit im Stande seyn, durch Verschliessen des Mundes und der Nase die geringe Depression zu verhindern, welche die perkutirte Stelle mit jedem Schlage erleidet.

Piorry beschreibt überdiess den Hydatidenton. Dieser Hydatidenton ist aber kein Schall; er besteht in der Wahrnehmung von Vibrationen mittelst der aufgelegten Hand, oder mittelst der Fingerspitzen *). Perkutirt man auf einen mit Wasser vollständig gefüllten Magen, den man in freier Luft hält, so erhält man die klarste Vorstellung von dem, was Piorry unter Hydatidenton versteht. Klopft man auf eine Taschen-Repetiruhr, die man in der Hand hält, so erhält man gleich-

*) Mittelst des Stethoskops vernimmt man einen dumpfen Schall.

falls den Hydatidenton Piorry's; man empfindet nämlich die nachhallenden Vibrationen der Schlagfeder. Piorry und Briançon behaupten, dass dieses Vibriren nur beim Perkutiren auf einen Hydatidensack gefunden werde, und leiten es von dem Zittern der Hydatiden ab. Ich weiss nicht, ob ausser Piorry und Briançon jemand diese Erfahrung gemacht hat. Der Versuch mit dem Magen zeigt, dass zur Erzeugung des Hydatidentons keine Hydatiden nöthig sind. Bei starker Spannung der Bauchdecken durch Flüssigkeit in der Peritonäalhöhle erhält man fast immer den Hydatidenton, wenn die Bauchdecken nicht dick sind. Bei Wassersucht des Eierstockes finden sich die Bedingungen zur Erzeugung des Hydatidentons viel seltener vereinigt, als bei Ascites, und ein Hydatidensack, in dem sich der Hydatidenton erzeugen liesse, muss zu den sehr grossen Seltenheiten gerechnet werden.

B. Über den beim Perkutiren fühlbaren Widerstand.

Dass man beim Perkutiren verschiedener Organe einen verschiedenen Widerstand gegen den perkutirenden Finger empfinde, hat zuerst Piorry hervorgehoben, und es hat den Anschein, als ob er die Verschiedenheiten in der Resistenz beim Perkutiren für wichtiger hielte, als den Perkussionsschall selbst.

Man kann an Kadavern die verschiedenen Grade des Widerstandes, den die verschiedenen Organe beim Perkutiren geben, kennen lernen. Eine normale lufthältige Lunge gibt beim Perkutiren keinen Widerstand, wenn man das Plessimeter so hält, dass es die Lunge berührt, aber nicht drückt. Der Widerstand macht sich erst fühlbar, wenn die Lunge durch Infiltration von Serum, Blut, Tuberkelmaterie etc. schwerer und konsistenter geworden ist. Je grösser die Menge dieser Stoffe, und je geringer die Menge der Luft ist.

desto grösser wird die Resistenz. Eine harte Lunge leistet eine grössere Resistenz, als eine weiche.

Beim Perkutiren der Gedärme und des Magens ist nur dann eine Resistenz möglich, wenn ihre Häute gespannt oder starr sind. Die Resistenz wächst mit der Spannung der Häute.

Die Resistenz nicht lufthältiger Organe richtet sich nach dem Grade ihrer Härte. Die Resistenz der Brustwand für sich ist desto stärker, je dicker und unbiegsamer die Rippen, und je enger die Zwischenräume der Rippen sind. Die Resistenz der Bauchwand wird durch straffes Anspannen und Härte vermehrt. Je dicker und steifer die Rippen, je enger die Zwischenräume der Rippen, und je straffer die Bauchwände sind, desto geringer wird der Unterschied zwischen dem Grade der, am Thorax und Unterleibe, im normalen Zustande der enthaltenen Organe fühlbaren Resistenz, und der Veränderung, welche in dieser Resistenz durch abnorme Zustände der enthaltenen Organe verursacht wird.

Die normale Lunge leistet keinen Widerstand; derselbe hängt darum an allen Stellen des Thorax, wo die normale Lunge die Brustwand berührt, ganz allein von der Brustwand selbst ab. Die in Exkavationen, oder in der Pleurahöhle enthaltene Luft leistet, wenn sie die Brustwand nicht stärker spannt, gleichfalls keinen Widerstand.

Werden durch Pneumothorax, oder bei allgemeinem Lungenemphysem die Zwischenräume der Rippen erweitert, so fühlt man während des Perkutirens, dass bei jedem Schlage die Brustwand bedeutender deprimirt wird, worauf sie sich schnell wieder hebt. Der Thorax ist elastischer, als gewöhnlich. Dasselbe bemerkt man bei dünnen Rippen und breiten Zwischenrippenräumen auch bei normaler Beschaffenheit der Lunge, nur ist der Widerstand im letzteren Falle geringer, als bei Pneumothorax, oder bei Lungenemphysem. Sind bei Pneumothorax, oder, was seltener vorkommt, bei

allgemeinem Lungenemphysem die Zwischenräume der Rippen nicht erweitert, oder sind trotz der Erweiterung der Zwischenrippenräume die Rippen steif, so erhält man nicht die Empfindung des Wogens.

Die mit Blut, Tuberkelmaterie, Serum etc. infiltrirte Lunge leistet Widerstand, aber man ist nicht im Stande, genauer zu bestimmen, bei welcher Ausdehnung und bei welchem Grade von Konsistenz der infiltrirten Lungenparthie sich die Resistenz der Lunge durch den Thorax fühlbar zu machen anfange, da diess so sehr nach der Biegsamkeit der Brustwand variirt. Ist ein ganzer Lungenflügel oder doch eine grössere Lungenparthie von vorne nach hinten durchaus hepatisirt oder tuberkulös infiltrirt und dabei hart, so ist die Resistenz an den entsprechenden Stellen eben so gross oder grösser, als in der Lebergegend bei gewöhnlicher Ausdehnung der Leber.

Die grösste Resistenz leistet der Thorax bei Exsudaten in der Brusthöhle, durch welche die Thoraxwände gespannt, und somit die Zwischenräume der Rippen auseinandergedrängt werden. Exsudate, welche die sie einschliessenden Wandungen nicht spannen, leisten weniger Widerstand.

Das Herz, die Leber, die Milz, leisten durch die Thoraxwand einen um so grösseren Widerstand, je mehr sie an die Brustwand gepresst, und je härter sie sind.

Ob die Ausdehnung des Unterleibes durch Gas in den Gedärmen, oder durch Flüssigkeit in der Peritonäalhöhle bewirkt werde, lässt sich durch die verschiedene Resistenz beim Perkutiren unterscheiden. Eingesackte Flüssigkeiten, welche die sie einschliessenden Wände stark spannen, geben durch die Bauchdecken beim Perkutiren denselben Widerstand, als fleischige Körper von einiger Härte.

Zweiter Abschnitt.

Auskultation.

Die Geräusche, welche im Innern der Brust durch die Bewegungen der enthaltenen Organe hervorgebracht werden, sind nur in seltenen Fällen so laut, dass man sie vernehmen kann, ohne das Ohr an die Brust selbst anzulegen. Die sehr vereinzelten Fälle, in welchen man Geräusche in der Brust auf weitere Distanzen vernahm, blieben unbeachtet, und es konnte diess kaum anders seyn, so lange man bei Erklärung der Krankheitserscheinungen nicht auf speciellere Untersuchungen über das Verhalten der verschiedenen Organe des menschlichen Körpers einging. Die Ausbildung der pathologischen Anatomie machte die Mängel der Zeichenlehre fühlbar, und zeigte die Nothwendigkeit neuer Erforschungsmittel zur Bestimmung gewisser Abnormitäten innerer Organe. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass Corvisat Auenbrugger's *inventum novum*, das früher von niemand gewürdigt, und bereits ganz in Vergessenheit gerathen war, mit Enthusiasmus zur Kenntniss der Ärzte brachte. Corvisart kannte die Krankheiten des Herzens und der Respirationsorgane anatomisch genau; aber es mangelten ihm die Zeichen, die verschiedenen krankhaften Zustände der so verborgenen Organe jedesmal zu unterscheiden. Was konnte ihm demnach willkommener seyn, als die Erfindung Auenbrugger's, durch welche die Zeichenlehre der Krankheiten der Brustorgane um ein Wesentliches erweitert wurde.

Corvisart pflegte in Fällen, wo die Herzbewegungen durch Auflegen der Hand nicht deutlich wahrgenommen werden konnten, das Ohr an die Herzgegend zulegen, und bediente sich somit schon der unmittelbaren Auskultation. Seine Schüler thaten dasselbe. Diese neue Methode, die Herzbewegungen zu untersuchen, scheint aber durch längere Zeit,

wahrscheinlich wegen der seltenen Anwendung, wenig Nutzen gebracht zu haben, bis Laennec ihre Wichtigkeit begriff, und nach dreijähriger Forschung dadurch Resultate erlangte, die ihm einen unsterblichen Namen verschafft haben. Laennec hat durch seine grossen Leistungen dem Forschungsgeiste der Ärzte in Frankreich und nachträglich fast in allen Ländern eine neue Richtung und einen neuen Impuls gegeben. Alle seine Erfahrungen und Ansichten wurden und werden unzählige Male immer wieder einer neuen Prüfung unterworfen, und fast ein jeder Arzt, der Gelegenheit dazu hat, findet sich aufgefordert, das Sichere von dem weniger Sicheren oder Unwahren zu scheiden.

Laennec glaubte anfangs, das Auskultiren mit dem Stethoskope sey eine ganz andere Explorationsmethode, als das unmittelbare Anlegen des Ohrs an den Thorax. Später scheint er zwar diese Meinung geändert zu haben, indess stellte er sich vor, dass derjenige, der das Stethoskop nicht benütze, und bloss mit dem Ohre auskultire, nie eine hinreichende Sicherheit in der Diagnose erlangen könne. Dessenungeachtet wurde die Auskultation ohne Stethoskop — die unmittelbare Auskultation — von vielen Ärzten in Anwendung gebracht, und es wurden allerhand Vorzüge derselben vor der Auskultation mit dem Stethoskope — der mittelbaren Auskultation — angeführt.

Ich halte es für überflüssig, hier sämmtliche Vortheile und Nachtheile, die einer jeden der beiden Methoden zugedacht und vorgeworfen wurden, zu wiederholen. Man hört mit dem blossen Ohre stärker, als durch das Stethoskop; man kann aber das blosse Ohr nicht an jede Stelle des Thorax anlegen, die Krankheit, oder das zu untersuchende Individuum können von der Art seyn, dass das Anlegen des Ohrs an die Brust des Kranken, selbst wenn man dieselbe mit reiner Wäsche bedeckt, dennoch wenigstens eine grosse Überwindung von Seite der Ärzte erfordert.

Ich glaube also, dass man das Stethoskop nicht entbehren kann, und dass es darum nothwendig ist, sich mit dem Instrumente vollkommen vertraut zu machen; dass man aber auch die Auskultation ohne Stethoskop verstehen müsse, weil bei gewissen Lagen des Kranken und Stellungen des Bettes das unmittelbare Anlegen des Ohres leichter möglich ist, als die Applikation des Stethoskops.

Das Hören mit dem Stethoskope muss gelernt werden, selbst wenn man ohne Stethoskop fertig auskultirt, und eben so muss derjenige, der gewohnt war, stets das Stethoskop zu gebrauchen, mit dem blossen Ohre erst deutlich unterscheiden lernen.

Ich finde durchaus nicht, dass die auskultatorischen Zeichen, die man aus der Stimme entlehnt, durch das Stethoskop deutlicher hervortreten, als ohne dasselbe, wie Laennec meinte; ich finde aber auch nicht, dass die Kranken vor dem Stethoskope mehr erschrecken, als wenn man den Kopf auf die Brust legt, und dass ihnen das letztere jedesmal angenehmer ist, als die Applikation des Stethoskops. Wenn der Kranke im Bette liegt, wird man mit seltenen Ausnahmen es bequemer finden, das Stethoskop zu gebrauchen. Sitzt, oder steht der Kranke, so ist besonders der Rücken mit dem blossen Ohre sehr leicht zu untersuchen.

Die beste Form des Stethoskops, und das Materiale, woraus es zu verfertigen, ist für die mit der Auskultation noch nicht Vertrauten gewöhnlich ein Gegenstand von besonderer Sorge. In Bezug auf das Hören ist die Wahl des Holzes ganz gleichgültig; denn der Schall geht nur wenig durch das Holz der Röhre, sondern grösstentheils durch die Luft. Je leichter das Holz, desto bequemer ist das Stethoskop für den Arzt, und selbst für den Kranken. Ob das Stethoskop kurz oder lang ist, aus einem oder zwei zusammengeschraubten oder zusammengeschobenen Stücken besteht, ist in Bezug auf das Hören ganz gleich. Das zum Aufsetzen

auf die Brust bestimmte trichterförmige Ende darf nicht zu umfänglich seyn; denn ein solches Ende kann schwerer so applizirt werden, dass es genau aufliegt, auch kann der zu weite höhlenartige Raum manches Geräusch modifiziren. Es reicht hin, wenn der Trichter etwas über einen Zoll im Durchmesser hat. Das Ohrstück des Stethoskops kann man konvex oder konkav oder plan haben, wenn die Scheibe nur gross genug ist, um das Ohr genau zu schliessen. Die Applikation des Piorry'schen Stethoskops scheint mir der Kürze des Instrumentes wegen häufig unbequem und zuweilen auch unmöglich. Man wird dieses dann finden, wenn man Kranke zu untersuchen hat, die sich schwer bewegen können. Ich gebrauche aus diesem Grunde ein Stethoskop, das einen Schuh lang ist.

Sowohl beim Auskultiren mit, als ohne Stethoskop muss man den Kranken so wenig als möglich belästigen, was ohnehin von jeder Untersuchung gilt. Das Ohr und das Stethoskop darf demnach nie angedrückt werden; es muss nur so anliegen, dass die Luft im Ohre oder Stethoskope von der äusseren völlig abgeschlossen ist.

Anfänger in der Auskultation können sich vor dem zu starken Andrücken nicht genug in Acht nehmen. Bei der Aufmerksamkeit auf das Geräusch vernachlässigen sie ihre Haltung, und sinken mit der ganzen Schwere des Kopfes auf die Brust des Kranken, welche Last selbst einen Gesunden im Athmen hindert, um so mehr aber dem Kranken beschwerlich seyn muss. Das Stethoskop verursacht überdiess Schmerz, indem der Druck nur auf eine geringe Fläche wirkt. Wer aber auf seine Haltung aufmerksam ist, der wird selbst dem empfindlichsten Kranken durch das Ansetzen des Stethoskops oder durch das Anlegen des Ohres fast keine Belästigung machen, falls dieser nicht von Vorurtheilen, oder Furcht befangen ist.

Von einer oder auch von mehreren Stellen des Thorax

kann man nicht die Beschaffenheit der ganzen Lunge und des Herzens beurtheilen, man muss also, wenn man die Aufklärung, welche die Auskultation über die im Thorax befindlichen Organe geben kann, erlangen will, nach einander alle Stellen des Thorax untersuchen, und die auf den einzelnen Stellen gewonnenen Resultate vergleichen.

Erstes Kapitel.

Von den auskultatorischen Erscheinungen der Respirationsorgane.

Die auskultatorischen Erscheinungen der Respirationsorgane sind die am Thorax hörbare Stimme, die Geräusche, welche die durchströmende Luft während der In- und Exspiration in den Respirationsorganen verursacht, und endlich das Geräusch, das durch Reibung der rauhen Pleuraflächen verursacht wird.

I. Auskultation der Stimme.

Man braucht keine sehr bedeutende Zahl gesunder und brustkranker Individuen zu auskultiren, um sich zu überzeugen, dass die Stimme am Thorax bei einigen Individuen sehr stark oder hell gehört wird, indess sich bei andern, wenn sie noch so laut sprechen, am Thorax nur ein undeutliches schwaches Summen oder gar keine Spur der Stimme vernehmen lässt. Man erfährt eben so leicht, dass die Stimme bei einem und demselben Menschen sowohl im gesunden Zustande, als bei Krankheiten der Brustorgane nicht an allen Stellen des Thorax gleich stark gehört wird.

Nach einiger Übung in der Auskultation gelangt man zu der Überzeugung, dass die Stimme am Thorax in den verschiedensten Graden von Stärke und Helligkeit, bis zu dem, wo es dem Auskultirenden scheint, als werde ihm unmittelbar ins Ohr gesprochen, gehört werden kann, und dass über-

diess sich mancherlei Abweichungen im Timbre etc. der Stimme bemerken lassen.

§. 1. Über die Stärke und Helligkeit der am Thorax hörbaren Stimme.

Es ist nöthig, zwischen Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax zu unterscheiden. Man kann die Stimme am Thorax sehr deutlich vernehmen, ohne dass man sie für stark zu erklären im Stande ist, und im Gegentheil kann eine starke Stimme am Thorax nicht besonders hell erscheinen.

Sowohl die Stärke als die Helligkeit der Stimme am Thorax hat viele Grade. Man kann zur Bestimmung des Grades der Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax die Stimme am Larynx zum Anhaltspunkte nehmen. Gewöhnlich ist die Stimme am Thorax weniger stark und hell, seltener eben so stark und hell, und sehr selten stärker und heller als am Larynx. Ich theile weiter die Stimme am Thorax in Bezug auf ihre Stärke in die schwache und starke Stimme, und nenne die Stimme stark, wenn sie nicht bloss als Schall vernommen wird, sondern im Ohre des Auskultirenden eine Erschütterung hervorbringt. Fehlt diese Erschütterung in der Tiefe des Ohres, so nenne ich die Stimme am Thorax schwach *).

*) Die Erschütterung, welche man mit der Hand am Brustkorbe des Sprechenden wahrnimmt, hat nicht die Bedeutung der Erschütterung, die man beim Auskultiren der Stimme am Thorax in der Tiefe des Ohres empfindet. Mit der Hand fühlt man das Zittern des Brustkorbes bei Individuen mit tiefer Stimme stets sehr stark, selbst wenn beim Auskultiren am Thorax keine Stimme, sondern nur ein Summen vernommen, und im Innern des Ohres keine Erschütterung empfunden wird. Dagegen fühlt man bei Individuen mit hoher Stimme nicht selten das Zittern des Brustkorbes mit der Hand nur schwach oder gar nicht, ob-

Bezüglich der Unterscheidung der Stimme in die helle und dumpfe ist kein so bestimmter Anhaltspunkt gegeben. Jedenfalls ist die Stimme hell zu nennen, sobald sich die Artikulirung der Laute wahrnehmen lässt. Indess kann die Stimme sehr hell seyn, ohne dass die Artikulirung besonders deutlich ist.

Im normalen Zustande der Respirationsorgane hört man bei manchen Individuen am Thorax keine Stimme, sondern nur ein Summen, das zwischen den Schulterblättern und der Wirbelsäule am stärksten, weniger stark unter den Schlüsselbeinen ist, und das sich am untern Theile des Brustkastens nach und nach verliert. Bei manchen Individuen mit tiefer Stimme kommt jedoch im normalen Zustande der Respirationsorgane zwischen der oberen Hälfte der Schulterblätter und der Wirbelsäule die Stimme stark und mässig hell — sehr selten mit wahrnehmbarer Artikulation, — bei manchen Individuen mit hoher Stimme schwach und hell vor.

Weniger stark und hell als zwischen den Schulterblättern und der Wirbelsäule erscheint noch die Stimme bei manchen Individuen im normalen Zustande der Respirationsorgane unter den Schlüsselbeinen, und noch schwächer und dumpfer

---

gleich die Stimme am Thorax hell gehört wird und eine Erschütterung im Innern des Ohres verursacht.

Diese Erscheinungen sind im Einklange mit der bekannten Thatsache, dass sich die Schallschwingungen fester Körper dem Gefühle um so leichter kund geben, je tiefer der Schall ist, und dass man die Schwingungen fühlt, wenn sie so langsam sind, dass sie durch das Ohr nicht mehr als Schall vernommen werden. Die Schwingungen der Brustwand theilen sich beim Auskultiren dem Ohre mit, sie mögen langsam oder schnell seyn; werden sie jedoch nicht als Schall, oder werden sie nur als schwacher Schall vernommen, so hat man keine Empfindung einer Erschütterung in der Tiefe des Ohres, sondern nur die Empfindung der Erschütterung der Ohrmuschel oder des Kopfes.

in den Achselhöhlen. Im übrigen Umfange des Brustkorbes hört man im normalen Zustande der Respirationsorgane bei allen Individuen keine Stimme, sondern bloss ein Summen oder gar nichts. Im abnormen Zustande der Respirationsorgane gibt es keine Stelle des Brustkorbes, an welcher die Stimme nicht stark und hell erscheinen könnte. Im Allgemeinen hört man die Stimme stark oder hell an Stellen, unter welchen sich Cavernen, pneumonische oder tuberkulöse Infiltrationen, oder Exsudate in der Pleura befinden, wiewohl diess nicht bei jedem solchen Krankheitsfalle und nicht während der ganzen Dauer der krankhaften Beschaffenheit der Respirationsorgane der Fall ist.

a. Die verschiedene Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax lässt sich nach den Gesetzen der Schallleitung nicht erklären.

Laennec erklärte die verschiedene Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax aus der verschiedenen Schallleitungsfähigkeit des Lungenparenchyms; er hielt das normale Lungenparenchym für einen schlechten Schallleiter, dem verhärteten luftleeren, infiltrirten Lungenparenchym, Flüssigkeiten im Thorax schrieb er dagegen eine verstärkte Schallleitungsfähigkeit zu, ganz im Einklange mit der gangbaren Meinung, dass feste Körper den Schall besser leiten, als die atmosphärische Luft.

Diese Ansicht hat sich in Frankreich bis jetzt erhalten.

Wenn man im Verlaufe einer Pneumonie — bei Lungenhepatisation — wiederholt auskultirt, so geschieht es, dass man einmal die Stimme sehr verstärkt, das andere Mal aber ganz schwach hört, ohne dass nach allen übrigen Zeichen, insbesondere nach den Zeichen aus der Perkussion, eine Veränderung in der Hepatisation vorgegangen wäre. Das Verschwinden und Wiedererscheinen der Stimme an derselben Stelle bei Hepatisation des Lungenparenchyms ist nicht

etwa eine selten vorkommende, sondern, wie allgemein bekannt ist, eine sehr gewöhnliche Erscheinung, und ein jeder, der mehrere Pneumoniker auskultirt hat, wird erfahren haben, dass die verstärkte Stimme am Thorax — Bronchophonie — innerhalb einiger Minuten mehrmal erscheinen und wieder verschwinden kann.

Dieses Verschwinden und Wiedererscheinen der verstärkten Stimme beim Unverändertbleiben der hepatisirten Lungenparthie ist im Widerspruche mit der Erklärung der Verstärkung der Stimme durch das grössere Schallleitungsvermögen der härteren Lunge, und man müsste diesen Widerspruch beseitigen können, wenn die Erklärung als richtig bestehen sollte.

Man weiss allgemein, dass die Stimme, wenn sie verschwunden ist, nach einem stärkeren Athemzuge, noch leichter aber nach dem Husten wieder erscheint, und dass sie gerne wieder verschwindet, wenn der Kranke einige Zeit nicht gehustet und nicht ausgeworfen hat. Es scheint nach diesem so ziemlich sicher, dass die Stimme durch die hepatisirte Stelle sich dann hören lässt, wenn die in der Hepatisation verlaufenden Bronchien durch Flüssigkeiten nicht obliterirt sind, also Luft enthalten; dass sie dagegen bei Obliteration der Bronchien durch Schleim verschwindet. Diese Erklärung des Verschwindens und Wiedererscheinens der Stimme bei Lungenhepatisation beseitigt die Zweifel gegen das stärkere Schallleitungsvermögen der hepatisirten Lunge keineswegs; denn wäre dieses wirklich vorhanden, so müsste es gleichgültig seyn, ob die Bronchien Luft oder Flüssigkeit enthalten.

So wie bei dem hepatisirten Lungengewebe muss man das stärkere Schallleitungsvermögen auch bei Exsudaten in der Brusthöhle bezweifeln, wenn man bedenkt, dass die Stimme mit der Zunahme des Exsudates immer schwächer wird, da doch gerade das Gegentheil erfolgen müsste,

wenn das Exsudat den Schall besser zu leiten im Stande wäre.

Die folgenden Betrachtungen über das Schallleitungsvermögen der Körper und dessen Bedingungen sprechen gleichfalls nicht dafür, dass man die Verstärkung der Stimme am Thorax aus der besseren Schallleitungsfähigkeit des verhärteten Lungenparenchyms und der Flüssigkeiten erklären könne. Die menschliche Stimme, und jeden andern Schall, der in der Luft gebildet wird, oder in der Luft fortgeht, hört man in der Luft am weitesten. Wer unter Wasser taucht, hört den ausserhalb des Wassers hervorgebrachten Schall entweder gar nicht oder sehr dumpf. Man hört den Schall aus einem Zimmer in das andere schwach, oder gar nicht, weil die Wände die Schallleitung unterbrechen. Man verstopft den äusseren Gehörgang, wenn man weniger hören will.

Dagegen hört man das leiseste Kratzen an dem Ende einer langen Stange, wenn man das Ohr an das andere Ende anlegt, während man, ohne das Ohr an die Stange anzulegen, also durch die Luft, auch bei bedeutender Nähe an der Entstehungsstelle des Schalles nichts vernimmt. Man hört unter Wasser das Zusammenschlagen zweier Steine sehr stark, und der Schall verursacht eine unangenehme Empfindung; indess man ausserhalb des Wassers nur eine Andeutung dieses Schalles hat.

Diese Erfahrungen zeigen, dass der Schall aus dichten Körpern nur wenig in die Luft, und aus der Luft nur wenig in dichte Körper übergeht, und die Physik lehrt weiter, dass der Schall beim Übergange aus einem Medium in ein anderes jedes Mal reflektirt wird, und dass das neue Medium weniger Schall aufnimmt, als in denselben Raum sich fortpflanzen würde, wenn er dasselbe Medium enthielte, in welchem der Schall bis dahin fortgegangen war. Es wird um so mehr Schall reflektirt, also um so weniger in das neue Medium

aufgenommen, je ungleicher die beiden Medien rücksichtlich ihrer Konsistenz und Kohärenz sind.

Dass man durch einen Stab das Tippen einer Uhr weiter hört, als durch die freie Luft, erklärt sich dem zu Folge daraus, dass der Stab den aufgenommenen Schall der umgebenden Luft nicht mittheilt, dass der Schall im Stabe konzentrirt bleibt; während der Schall, der aus der Uhr in die freie Luft übergeht, sich in dieser nach allen Richtungen zerstreut, also auf eine viel grössere Masse wirkt. Der Versuch mit dem Stabe beweist somit noch gar nicht, dass das Holz den Schall besser leitet, als die atmosphärische Luft, und man muss, um über den Grad der Schallleitungsfähigkeit der Luft, des Holzes und anderer Körper ins Klare zu kommen, andere Versuche machen. Diese werden darin bestehen, dass man einen und denselben Schall auf zwei, oder mehrere Medien, die sämmtlich dieselbe Form und dasselbe Volumen haben, wirken lässt, wobei die Medien in ein gleiches Verhältniss zur Umgebung gebracht werden müssen, und dann die Distanzen vergleicht, auf welche der Schall durch jedes der Medien gehört wird, oder die Stärke, mit welcher er sich in einer bestimmten Distanz vernehmen lässt.

Legt man z. B. eine hölzerne Röhre mit dem einen Ende auf eine Uhr, so dass die Uhr den ganzen Umkreis der Röhre berührt, und horcht am andern Ende derselben, so hört man das Tippen gleichzeitig durch das Holz und durch die Luft der Röhre. Schiebt man darauf einen genau passenden soliden Holzcylinder in die Röhre, und legt dieselbe wie zuvor an, so hört man das Tippen durch das Holz der Röhre und durch den soliden Holzcylinder. Würde das Holz den Schall stärker leiten, als die Luft, so müsste man im zweiten Falle das Tippen der Uhr stärker hören als im ersten. Es ist aber gerade das Gegentheil wahr, wie sich ein jeder leicht überzeugen kann. Es ist sonderbar, dass man sich beim Auskultiren einer Röhre und nicht eines soliden Cylinders bedient,

und dennoch behauptet, der Schall werde durch feste Körper besser, als durch die Luft geleitet.

Die Stimme gelangt ins Lungenparenchym ohne Zweifel durch die Luft in der Trachea und in den Bronchien; denn würde sie durch die Wand der Trachea geleitet, so müsste sie sich eben so gut durch die allgemeinen Bedeckungen über die Brustwand verbreiten. In der gesunden Lunge, wo die Luft bis in die Luftzellen ein Kontinuum bildet, wird somit die Stimme bis in die Luftzellen, also weiter geleitet werden, als in einer hepatisirten, oder von Flüssigkeit komprimirten Lunge, in welcher die Luftzellen und feinen Bronchien keine Luft mehr enthalten. Je dichter ein Körper ist, desto schwerer tritt der Schall aus der Luft in denselben über; es muss somit der Schall aus der Luft der Luftzellen und Bronchien einer normalen Lunge vollständiger auf die Lungensubstanz selbst übergehen, als der Schall aus der Luft der grösseren Bronchien einer hepatisirten Lunge in das dichtere Gewebe derselben.

Endlich kann man sich über die Schallleitungsfähigkeit des normalen und hepatisirten Lungengewebes, der Flüssigkeiten etc. auf die leichteste Weise etwa durch folgende Versuche belehren: Man nimmt eine normale Lunge aus dem Kadaver heraus, und spricht in ein darauf gesetztes Stethoskop, während jemand an derselben Lunge durch ein Stethoskop auskultirt. Indem man die beiden Stethoskope nach und nach in verschiedenen Distanzen aufsetzt, erfährt man nach einigen Versuchen, bis auf welche Distanz die Stimme durch diese Lunge vernommen wird. Eben so verfährt man mit einer gleich grossen hepatisirten, oder durch Flüssigkeit komprimirten Lunge etc.

Sehr oft wiederholte Versuche der Art haben mir immer gezeigt, dass man durch die lufthältige Lunge den Schall etwas weiter hört, als durch die hepatisirte. Der Unterschied ist sogar ziemlich auffallend. N a c h a l l d e m l a s s e n s i c h

die Verschiedenheiten in der Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax aus der Verschiedenheit im Schallleitungsvermögen des gesunden und des durch Krankheiten veränderten Lungenparenchyms nicht erklären.

b. Erklärung der verschiedenen Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax nach den Gesetzen der Konsonanz.

Dass man einen Schall entfernt eben so stark hört, als an der Entstehungsstelle, lässt sich nur daraus begreifen, dass der Schall verhindert wird, sich zu verbreiten, dass er also im Fortschreiten konzentrirt bleibt, oder aber daraus, dass sich der Schall auf dem Wege durch Konsonanz wieder erzeugt, und so verstärkt. Hört man einen Schall in der Entfernung stärker als an der Ursprungsstelle, so muss er sich durch Konsonanz verstärkt haben.

Das Konsoniren — Mittönen — ist eine bekannte Erscheinung. Eine gespannte Guitarre-Saite tönt, wenn derselbe Ton in ihrer Nähe auf einem andern Instrumente, oder durch die menschliche Stimme hervorgebracht wurde. Eine Stimmgabel tönt in der Luft gehalten viel schwächer, als wenn man sie auf einen Tisch, auf einen Kasten etc. aufsetzt. Es muss somit der Tisch den Ton verstärken, also dieselben Schwingungen machen, wie die Stimmgabel, er muss konsoniren. Der Ton der Maultrommel ist in freier Luft kaum vernehmbar, er erscheint viel stärker, wenn man dieselbe innerhalb der Mundhöhle in Bewegung setzt. Es muss daher die Luft in der Mundhöhle den Schall der Maultrommel verstärken, also mit der Maultrommel konsoniren.

Es geschieht zuweilen, dass man die Stimme am Thorax stärker hört, als am Larynx, und diess beweist schon eine Verstärkung der Stimme durch Konsonanz innerhalb der Brusthöhle. Die verschiedene Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax dürfte sich demnach durch Veränderungen

in der Stärke der Konsonanz innerhalb der Brusthöhle erklären lassen. Zu dem Ende ist es nothwendig zu erforschen, was innerhalb der Brusthöhle mit der Stimme konsonirt, und durch welche Umstände die Konsonanz verändert werden kann.

Die Stimme, wie sie aus dem Munde hervortritt, ist aus dem ursprünglichen Schalle im Larynx, und aus dem konsonirenden Schalle im Schlunde, in der Mund- und Nasenhöhle gebildet. Diess zeigen die Veränderungen, welche die Stimme bei derselben Haltung des Kehlkopfes durch Verschliessen und Öffnen der Nasenlöcher, durch Schliessen und Öffnen des Mundes erleidet. Bekanntlich wird die Höhe der Stimme durch den Kehlkopf bestimmt, und das Schliessen oder Öffnen des Mundes und der Nasenlöcher hat keinen Einfluss auf dieselbe; dagegen wird die Artikulation der Stimme in der Mundhöhle bewirkt, und gewisse Modifikationen im Timbre hängen von der Form und Grösse der Mund- und Nasenhöhle, und insbesondere von dem Umstande ab, ob der Mund oder die Nase offen oder geschlossen ist.

Weil es gewiss ist, dass der im Kehlkopfe gebildete Schall in der Luft des Rachens, des Mundes und der Nasenhöhle konsonirt, so kann es nicht zweifelhaft seyn, dass auch die Luft in der Trachea, in den Bronchien etc. in konsonirende Schwingungen versetzt werden kann, wenn im Larynx ein Schall entsteht. Demnach ist die Luft in der Brusthöhle das mit der Stimme Konsonirende, und nicht das Lungenparenchym, was ohnehin zum Mittönen nicht besonders geeignet scheint, da es weder starr, noch hinreichend gespannt ist. Zum Konsoniren taugen nämlich hauptsächlich solche Körper, die zum Selbsttönen geeignet sind, also die Luft, gespannte Saiten, Membranen, Stäbe, Platten etc.

Die Luft kann bekanntlich nur dann konsoniren, wenn sie in einem begränzten Raume sich befindet. Im Freien ist die menschliche Stimme und jeder andere Schall viel schwä-

cher, als in einem Zimmer. Die innerhalb des Resonanzkastens einer Guitarre, Violine, eines Klaviers etc. befindliche Luft konsonirt mit den Tönen der Saiten, während die freie Luft den Ton dieser Saiten nicht verstärkt.

Die Stärke des Mittönens hängt von der Gestalt und Grösse des eingeschlossenen Luftraumes und von der Beschaffenheit der begränzenden Wandungen ab. Es scheint, dass der konsonirende Schall des eingeschlossenen Luftraumes desto stärker wird, je vollständiger die begränzende Wandung den in der Luft fortgehenden Schall reflektirt. Von Mauern begränzte Lufträume geben die grösste Konsonanz, indess unter einem Zelte von Leinwand der Schall nur wenig verstärkt wird. Bekannt ist die Ursache der Verstärkung des Schalles im Sprachrohre etc.

Die in einem bestimmten Raume eingeschlossene Luft konsonirt nicht mit jedem Schalle, und falls mehrere Töne oder Geräusche darin konsoniren, so geschieht diess nicht mit gleicher Stärke und Helligkeit. Jeder mitklingende Körper kann nämlich nur jene Töne begleiten, die er entweder selbst zu geben im Stande ist, oder deren Schwingungen ein aliquoter Theil von jenen sind, welche am mittönenden Körper statt finden können *).

Die erwähnten Sätze aus der Physik in Betracht gezogen, liesse sich über das Mittönen der Stimme in der Brusthöhle etwa Folgendes festsetzen. Die in der Trachea und in den Bronchien enthaltene Luft kann mit der Stimme so weit konsoniren, als die sie begränzenden Wandungen, rücksichtlich der Fähigkeit, den Schall zu reflektiren, eine, den Wandungen des Larynx, der Mund- und Nasenhöhle gleiche, oder analoge Beschaffenheit haben. In der Trachea, deren Wandung aus Knorpelringen besteht, konsonirt die Stimme

*) Die Naturlehre nach ihrem gegenwärtigen Zustande von **Baumgartner** und **Ettingshausen.**

fast eben so stark, als sie im Larynx schallt. In einem nicht viel geringeren Grade muss das Konsoniren in den beiden Luftröhrenästen statt haben, in welche die Trachea übergeht.

Mit dem Eintritte ins Lungenparenchym haben die Bronchien bekanntlich nicht mehr an einander stossende Knorpelringe, sondern die Knorpel bilden unregelmässige dünne Plättchen, die in einem Fasergewebe liegen. Die Plättchen werden mit der weiteren Verzweigung der Bronchien immer kleiner, dünner und seltener. Die feinen Bronchien endlich stellen bloss dünnhäutige Kanäle dar. Innerhalb der Bronchien, die im normalen Lungenparenchym verlaufen, konsonirt demnach die Stimme ungleich weniger stark, als in der Trachea, und zwar um so schwächer, je mehr sich die Knorpel darin verlieren.

Die Bedingungen, unter welchen die Stimme in der Luft der innerhalb des Lungenparenchyms verlaufenden Bronchien stärker konsoniren kann, sind: Die Wände dieser Bronchien müssen entweder aus Knorpeln bestehen, oder falls sie häutig bleiben, müssen sie sehr dick, oder das sie umgebende Lungengewebe muss luftleer geworden seyn — in allen diesen Fällen reflektiren die Wände den Schall stärker, als die häutigen Wände des normalen Bronchus, — und es muss die Luft in diesen Bronchien mit der Luft im Larynx in Kommunikation stehen.

Wenn die Luft in einem begränzten Raume in selbsttönende — ursprüngliche oder mitgetheilte — Schwingungen versetzt wird, so gerathen nicht selten auch die begränzenden Wandungen in dieselben Vibrationen, und zwar um so leichter, je weniger starr und hart sie sind. Die Orgelpfeife vibrirt, wenn die in ihr enthaltene Luft tönt. Ein Gleiches bemerkt man am Sprachrohre. Der Kehlkopf vibrirt bei jedem Laute, und seine Vibrationen lassen sich selbst durch mehrere Zolle dicke Fleischlagen empfinden. Die Wandungen der innerhalb des Lungenparenchyms verlaufenden Bron-

chien werden, wenn in der enthaltenen Luft die Stimme konsonirt, eben so in Vibrationen gerathen, als der Kehlkopf, und diese Vibrationen werden sich durch mehrere Zolle dicke Fleischlagen oder Flüssigkeitsschichten bis auf die Brustwand verbreiten können, und man wird auf der Brustwand den in den Bronchien konsonirenden Schall vernehmen.

c. Angabe der krankhaften Zustände der Respirationsorgane, welche der gegebenen Erklärung zu Folge eine Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme am Thorax bedingen können.

Dahin gehören:

1. Alle Krankheitsprozesse, durch welche das Lungenparenchym durch Infiltration luftleer — derb, dicht, solid — wird. — Die Wände eines Bronchus, der von so beschaffenem Parenchym umgeben ist, müssen den Schall eben so stark, oder selbst noch stärker reflektiren, als die Wände der Trachea. Die Reflexion des Schalles, also die Stärke der Konsonanz wird um so grösser seyn, je dichter das Parenchym geworden ist.

Die Krankheitsprozesse, die das Lungenparenchym solid machen, sind: Entzündung des Lungenparenchyms, Infiltration desselben mit Tuberkelmaterie, und die Infiltration desselben mit Blut — hämorrhagischer Infarktus, *apoplexia pulmonum* nach Laennec. — Bei allen diesen Krankheitsprozessen muss, wenn die Stimme am Thorax verstärkt erscheinen soll, die ins Lungenparenchym infiltrirte Substanz die Luft vollständig, oder doch bis zum Unmerklichen, aus den Luftzellen verdrängt haben, und der dadurch solid gewordene Lungentheil muss so umfänglich seyn, dass er wenigstens einen der grösseren Bronchialzweige enthält, welcher Luft enthalten und mit dem Larynx in Kommunikation stehen muss. Je voluminöser der solid gewordene Lungentheil ist, desto leichter

erscheint eine Verstärkung der Stimme an der entsprechenden Stelle des Thorax.

Die Pneumonie im Beginnen, oder die auf einzelne Läppchen beschränkte Entzündung — lobuläre Hepatisation — das Lungenödem, ein Bluterguss ins Lungenparenchym, der nur einen kleinen Umfang hat, erzeugen theils keine, theils eine nur unbeträchtliche Verstärkung der Stimme am Thorax. Solitäre Tuberkeln geben, wenn sie noch so zahlreich sind, keine Verstärkung der Stimme, so lange das zwischenliegende Parenchym lufthältig bleibt. Da der Bluterguss in das Lungenparenchym — Laennec's Lungenapoplexie — ein nur selten vorkommender krankhafter Zustand ist, so hat man nicht oft Gelegenheit, durch denselben die Stimme am Thorax verstärkt zu finden, um so mehr, als er gewöhnlich auf einen kleinen Umfang sich beschränkt. Desto häufiger aber bemerkt man die Verstärkung der Stimme am Thorax in Folge einer ausgebreiteten Hepatisation und Infiltration der Lungensubstanz mit Tuberkelmaterie. Die nach der nicht gelösten Hepatisation zurückbleibende Verhärtung der Lungensubstanz etc. bedingt die Verstärkung der Stimme am Thorax so wie die Hepatisation. Bei Lungenödem habe ich die Lungensubstanz noch nie völlig luftleer gesehen, wenn nicht gleichzeitig Kompression von aussen vorhanden war *).

2. Die krankhaften Zustände, durch welche das Lungenparenchym in Folge von Kompression luftleer wird. Die Wände eines Bronchus, der vom

*) Nach Einigen — **Charles Williams**, **Raciborsky** etc. erhält man die Bronchophonie auch bei Überfüllung der Blutgefässe der Lunge. — Dieser Zustand besteht im höchsten Grade bei Verengerung des linken *Ostium venosum*. Man müsste also bei einer solchen Verengerung stets und durch die ganze Lunge Bronchophonie hören. — Die Überfüllung der Blutgefässe der Lunge gibt keine Bronchophonie, verändert überhaupt die Resonanz der Stimme nicht.

komprimirten luftleeren Parenchym umgeben ist, werden den Schall eben so stark reflektiren, als die Weichtheile des Mundes.

Damit durch Kompression des Lungenparenchyms eine Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme am Thorax möglich sey, muss der komprimirte Lungentheil einen solchen Umfang haben, dass darin wenigstens ein Bronchus verlauft, der durch die Menge seiner Knorpel der völligen Obliteration widersteht. Die bloss häutigen Bronchien werden nämlich bei der Kompression des Lungenparenchyms ebenfalls völlig komprimirt.

Das Lungenparenchym wird durch Flüssigkeiten, oder festes Exsudat, oder Luft, Gas in der Pleurahöhle, durch daselbst vorhandene Geschwülste aller Art, durch Vergrösserung des Herzens, Exsudat im Herzbeutel, Aneurysmen der Aorta etc., durch Verkleinerung des Brustraumes in Folge des zu hohen Standes der Baucheingeweide, in Folge von Verkrümmungen des Rückgraths, oder sonstigen Missstaltungen des Brustkorbes komprimirt; aber unter diesen krankhaften Zuständen gibt das Vorhandenseyn von Flüssigkeit oder Luft in der Pleurahöhle am häufigsten, und fast ausschliesslich Veranlassung zur Verstärkung der Stimme am Thorax. In der grossen Zahl von Leichen, die seit vielen Jahren im hierortigen allgemeinen Krankenhause eröffnet wurden, fand sich die Kompression grösserer Lungenparthien bis zur völligen Luftleere fast nur bei Flüssigkeiten oder Luft in der Pleura. Bei Verkrümmungen des Rückgraths findet man zwar die Kompression nicht selten auf einen ganzen Lappen und selbst auf einen ganzen Lungenflügel ausgedehnt; doch enthält der komprimirte Lungentheil, falls er nicht anderweitig krankhaft verändert ist, kleinere Parthien abgerechnet, immer Luft. Bei grosser Ausdehnung des Unterleibes, wobei das Zwerchfell in die Höhe getrieben, und der Brustraum beengt wird, erscheinen fast durchgehends nur die Spitzen der ver-

kleinerten unteren Lungenlappen völlig luftleer, indess in dem übrigen Theile dieser Lappen immer noch Luft enthalten ist.

Eben so wird man selbst bei enormer Vergrösserung des Herzens, bei der grössten Erweiterung des Herzbeutels durch Flüssigkeit, und bei grossen Aneurysmen der Aorta fast nie, oder doch nur in äusserst seltenen Fällen eine grössere Lungenparthie durch die Kompression allein vollkommen luftleer antreffen. Bei Verkleinerung des Brustraumes in Folge von Resorption grosser Exsudate in der Pleurahöhle, enthält die Lunge, selbst wenn sie auf ein bedeutend kleines Volumen reduzirt ist, immer Luft, falls ihr Parenchym nicht verhärtet etc. ist.

Es wirft sich nun von selbst die Frage auf, wie viel Flüssigkeit oder Luft erforderlich ist, um eine so grosse Lungenparthie zu komprimiren, dass dadurch eine Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme am Thorax möglich wird. Diese Frage lässt sich im Allgemeinen nicht beantworten. Zuweilen ist ein Lungenlappen nur auf drei Viertheile seines Umfanges reduzirt und doch schon vollkommen luftleer, zuweilen aber kann er auf ein Drittheil, und selbst noch darunter verkleinert seyn, und noch etwas Luft enthalten. Diese Verschiedenheit hängt offenbar davon ab, ob das Lungenparenchym schütter ist, und nur wenig Flüssigkeiten enthält, oder aber dicht, und reichlich mit Flüssigkeiten versehen ist. Dieser Umstand und die verschiedene Weite des Thorax macht, dass bald schon ein halbes Pfund Flüssigkeit hinreicht, um Verstärkung der Stimme am Thorax zu erzeugen, bald aber dazu mehrere Pfunde erforderlich sind.

Ist die Lunge mit der Brustwand nicht verwachsen, so sammelt sich jede Flüssigkeit in dem untersten Theile des Brustraumes, komprimirt die untere Lungenparthie, und gibt daselbst am häufigsten Veranlassung zur Verstärkung oder grösseren Helligkeit der Stimme. Der luftleer gewordene untere Lungenlappen sinkt nämlich wegen seines grösseren spezifi-

schen Gewichtes in der Flüssigkeit unter, die in ihm verlaufenden grösseren Bronchialzweige erhalten zwar ein kleineres Volumen, sie werden aber anfänglich nicht vollständig obliterirt und nicht schief gedrückt, und die darin enthaltene Luft bleibt in Kommunikation mit der Luft in den übrigen Bronchien, falls nicht Schleim etc. diese Kommunikation unterbricht. Die oberen Lungentheile sind zur Erzeugung einer verstärkten Stimme in Folge von Kompression des Lungenparenchyms nicht so gut geeignet, als der untere Lungenlappen. Insbesondere gilt diess von der vorderen oberen Lungenparthie. Der mehr gekrümmte Lauf der Bronchien der obern Lungenparthien macht, dass dieselben bei Kompression des Lungenparenchyms häufiger obliterirt werden. Dessenungeachtet trifft man, wenn die Menge der Flüssigkeit so gross ist, dass der ganze Lungenflügel komprimirt wird, die Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme zuweilen eben so gut an der vorderen Brustfläche als rückwärts unterhalb des Schulterblattes. Es lässt sicht nicht ganz genau angeben, wie weit der Bronchus, in dem die Stimme stärker konsonirt, von der Brustwand entfernt seyn kann, damit sich der Schall aus diesem Bronchus auf der Brustwand noch vernehmen lasse. Es ist aber keinem Zweifel unterworfen, dass diese Entfernung ziemlich beträchtlich seyn kann. Man trifft die Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme selbst in Fällen, wo die Menge des Exsudates den Brustraum erweitert.

Wenn die Flüssigkeit wegen Verwachsung der Lunge mit der Brustwand in den unteren Brustraum sich nicht begeben kann, sondern an einer bestimmten Stelle abgesackt ist, so dürfte sie nur in seltenen Fällen Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme veranlassen. Ich habe diese bei, über den oberen Lungentheilen abgesackten, Exsudaten noch nie gefunden. Um die unteren Lungenlappen dergestalt abgesackte Exsudate, dass die Flüssigkeit mehr als die

Hälfte der Oberfläche des Lungenlappens berührt, und in hinreichender Menge vorhanden ist, um den Lungenlappen entweder ganz, oder doch bis jenseits eines grösseren Bronchialastes vollkommen luftleer zu machen, bedingen zuweilen eine verstärkte oder hellere Stimme.

3. Verdickung und Vergrösserung (Hypertrophie) der Knorpel in den innerhalb der Lunge verlaufenden Bronchien. — Dass die Stimme am Thorax bei älteren Leuten gewöhnlich stärker gehört wird, als bei jüngeren Personen, hat seinen Grund hauptsächlich darin, dass die Bronchialknorpel an Grösse und Härte zunehmen. Diese Knorpel können überdiess sowohl bei jungen als bei älteren Individuen durch Krankheiten verdickt und vergrössert werden. Eine solche Entartung der Knorpel in den Bronchien, die jedesmal von vermehrter und gewöhnlich von eiterartiger Sekretion der Bronchialschleimhaut begleitet wird, ist ein nicht oft vorkommender Krankheitsprozess, und dürfte nur äusserst selten zu einem so hohen Grade sich entwickeln, dass dadurch eine auffallende Verstärkung der Stimme erzeugt würde.

4. Exkavationen im Lungenparenchym und Erweiterungen der Bronchien (der Bronchus mag in seiner ganzen Länge gleichförmig, oder aber sackartig erweitert seyn) erzeugen eine Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme am Thorax ebenfalls nur dann, wenn die Wandungen derselben den Schall reflektiren, also in einer Dicke von mehreren Linien infiltrirt, verdichtet und luftleer sind. Sind Exkavationen oder erweiterte Bronchien von lufthältigem Parenchym umgeben, so veranlassen sie niemals eine Verstärkung der Stimme am Thorax.

d. Experimente zur Begründung der gegebenen Erklärung, die Verschiedenheit in der Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax betreffend.

Man kann an Leichen, wo die Lungen hepatisirt, oder tuberkulös infiltrirt sind, oder Exkavationen enthalten, auf die Art experimentiren, dass man in den Kehlkopf eine hölzerne Röhre einbringt, und in diese spricht. Man mag die Lunge dabei innerhalb des Thorax lassen, oder aber sammt der Trachea und dem Larynx unverletzt aus der Brusthöhle nehmen, so geschieht es doch nur selten, dass man an den hepatisirten, tuberkulös infiltrirten, oder mit Exkavationen durchzogenen Theilen der Lunge die Stimme so hört, als es während des Lebens der Fall war. Gewöhnlich ist in der Leiche bei diesem Experimente die Stimme an den normalen Lungenparthien deutlicher als an den krankhaft veränderten. Experimentirt man mit der Lunge ausserhalb der Brusthöhle, so kann die Stärke der Stimme an der normalen Lunge der Stärke der Stimme nahe kommen, die man während des Lebens an der, dem krankhaften Lungentheile entsprechenden, Stelle des Thorax wahrgenommen hat. Man erzielt keine besseren Resultate, wenn man, statt in den Larynx durch eine Röhre hineinzusprechen, im Larynx selbst mittelst Blasens bei verengerter Stimmritze einen der menschlichen Stimme analogen Schall hervorruft. Diess erklärt sich daraus, dass nach dem Tode die Bronchien nur in den seltensten Fällen keine Flüssigkeit enthalten; fast immer ist die Kommunikation der tieferen Bronchien oder der Exkavationen mit dem Larynx durch Schleim, Blut, Serum etc. ganz oder theilweise unterbrochen. Dieser Umstand erschwert die Erlangung der gewünschten Resultate durch Experimente an Lungen, indem es ungemein schwierig und mühsam, ja gewöhnlich unmöglich ist, die Flüssigkeiten aus den Bronchien zu entfernen.

Man kann auf eine leichtere Weise die Modifikationen in der Stärke der Stimme, wie sie im normalen und kranken Zu-

stande der Lungen statt finden muss, durch Versuche bestimmen. Die Häute des Dünndarmes stehen rücksichtlich der Fähigkeit, den Schall zu reflektiren, dem mehr häutigen Theile der Bronchien nahe; indess die Leber oder die Herzsubstanz in dieser Beziehung der hepatisirten Lunge gleichkommt.

Spricht man durch ein, an einem Ende des mit Luft gefüllten Darmstückes aufgesetztes, Stethoskop, so kann am anderen Ende des Darmes durch ein Stethoskop wahrgenommen werden, dass die Stimme in der Luft des Darmes mittönt. Das Mittönen ist bei starker Spannung der Darmhäute weniger deutlich, als wenn dieselben weniger straff gespannt sind. Setzt man das Stethoskop nicht unmittelbar auf den Darm, sondern auskultirt man durch eine Zwischenlage, z. B. durch ein Stück Leber oder Lunge, oder durch eine mit Wasser gefüllte Darmparthie, die man auf den Darm legt, so nimmt man das Mittönen der Stimme in der Luft des Darmes schon nicht mehr, oder sehr unbedeutend wahr, wenn die Zwischenlage auch nur einen halben Zoll dick ist, und bloss die Mündung des Stethoskops deckt.

Bohrt man in eine Leber einen Gang, ohne jedoch auf der entgegengesetzten Seite durchzukommen, und spricht in denselben mittelst eines an die Öffnung angesetzten Rohres, das diese genau verschliesst, so wird man durch ein auf die Leber angesetztes Stethoskop nach der ganzen Länge des Ganges, und auf eine ziemliche Entfernung zu beiden Seiten desselben die Stimme so stark vernehmen, dass sie bei weitem jene Stimme übertönt, die aus dem Munde des Sprechenden durch das freie Ohr gehört wird. Man kann durch eine Zwischenlage von einigen Zollen Leber- oder Lungensubstanz, oder durch Knochen und Knorpel auskultiren, und noch immer lässt sich die Stimme aus dem künstlichen Gange in der Leber vernehmen, obwohl sie mit Zunahme der Dicke der Zwischenlage immer schwächer, und zuletzt ganz unhörbar wird

Taucht man die Leber unter Wasser, so hört man, falls man den Gang vor dem Eindringen des Wassers verwahrt, die Stimme in demselben mittelst des Stethoskops selbst durch eine bis zwei Zoll und darüber dicke Wasserschichte.

Noch leichter als mit der Leber ist dieser Versuch mit einem Herzen zu bewerkstelligen. Entleert man die linke Herzkammer von Blut, und unterbindet den linken Vorhof, so lässt sich, nach Zerstörung der Aortaklappen, mittelst einer Röhre durch die Aorta in die Höhle des linken Ventrikels sprechen. Man hört dann beim Ansetzen des Stethoskops an das Herz das Mittönen der Stimme in der Herzhöhle, und kann sowohl durch Zwischenlagen von Lungen- und Lebersubstanz, als unter Wasser auskultiren.

Nimmt man den Larynx sammt der Trachea und den beiden Bronchialstämmen, welche letzteren man unterbinden muss, und spricht durch eine Röhre in den Larynx, so verhält sich alles gerade so, wie bei dem Versuche mit der Leber und mit dem Herzen.

Taucht man einen mit Luft gefüllten Darm ganz unter Wasser, und setzt an denselben in einer beliebigen Entfernung zwei Stethoskope mit der Vorsicht an, dass in die Stethoskope kein Wasser dringt, (was sich leicht bewerkstelligen lässt) so hört man, wenn in das eine Stethoskop gesprochen wird, durch das andere das Mittönen der Stimme in der Luft des Darmes viel lauter, als wenn man diesen Versuch ausserhalb des Wassers macht. Gelangt ein Theil der Darmwand über die Oberfläche des Wassers, so nimmt die Stärke des Mittönens sogleich ab.

Diese Versuche zeigen, wie ich glaube, ziemlich deutlich, wie sich die Stärke der Stimme am Thorax in den verschiedenen Zuständen der Lunge verhalten müsse. Wenn die Stimme in der Luft des Darmes, sobald dieser nicht unter Wasser getaucht ist, nur so schwach mittönt, dass sie durch eine, einen halben Zoll dicke, Zwischenlage von Lunge, Le-

ber, oder Flüssigkeit unhörbar wird, so wird die Stimme in den häutigen Bronchien ebenfalls nur so schwach konsoniren, dass man sie am Thorax wenig, oder gar nicht hören kann. Gleichwie aber die Stimme in dem Lebergange, in der Herzkammer und in der Trachea so stark mittönt, dass sie sich durch Zwischenlagen von einigen Zollen Dicke vernehmen lässt, eben so wird die Stimme in den Bronchien einer hepatisirten, oder innerhalb der Exkavationen einer tuberkulös infiltrirten Lunge so stark konsoniren, dass sie am Thorax lauter ertönt, als die gleichzeitig aus dem Munde kommende durch das freie Ohr vernommen wird. Warum die Stimme am Thorax zuweilen stark und hell, manchmal dagegen stark und weniger hell, und in gewissen Fällen hell aber nicht stark vorkommt, konnte ich durch Versuche an Leichen nicht ermitteln.

§. 2. Über das Timbre (den Klang) der Stimme am Thorax.

Die Stimme eines Menschen unterscheidet sich von der Stimme eines andern, und eben so der Schall eines musikalischen Instrumentes von dem Schalle anderer Instrumente nicht allein durch die Stärke, Helligkeit oder Höhe, sondern hauptsächlich durch eine Verschiedenheit in der Qualität, welche Verschiedenheit noch keine allgemein angenommene Bezeichnung hat, und Laut, Klang, oder Timbre des Schalles benannt wurde.

Das Timbre der Stimme am Thorax gleicht nie dem Timbre der Stimme, die man aus dem Munde hört, oft auch nicht dem Timbre, welches man beim Aufsetzen des Stethoskops an den Kehlkopf vernimmt.

Die Stimme am Thorax hat nie die Rundung der Stimme, die aus dem Munde kommt, sie ist in der Regel zitternd. Aus diesem Grunde hat die starke Stimme am Thorax das Timbre des Sprachrohres, die schwache häufig das Timbre des Kindertrompetchens. Zuweilen ist das Zittern bei der

schwachen Stimme nur wenig merkbar, und dann hat man das Timbre der Nasenstimme. In andern Fällen dagegen ist das Zittern so stark, als bei dem Schalle, welchen man beim Sprechen gegen ein ganz nahe an die Zähne eines Kammes gehaltenes Papier erzeugt. Das Zittern ist nur bei heller Stimme am Thorax — also bei vermehrter Konsonanz der Stimme — auffallend, bei dumpfer Stimme macht es sich nicht als eine besondere Erscheinung geltend.

In manchen Fällen hört man am Thorax nicht die Stimme, sondern bloss ein Lispeln; bei Pneumothorax oder bei grösseren Exkavationen hat die Stimme am Thorax zuweilen den amphorischen Wiederhall oder metallischen Klang.

Die Modifikationen im Timbre der Stimme, die verschiedene Grade zulassen, können sich unter einander vielfach verbinden. So kann das Timbre des Sprachrohres, so wie jenes der Nasenstimme, des Kindertrompetchens von einem amphorischen Wiederhalle oder metallischen Klange begleitet seyn; ein besonders zitternder Schall kann sich neben der Nasenstimme hören lassen etc. Ferner bleibt sich das Timbre, so wie die Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax bei demselben Kranken nicht gleich. Ein Wort kann das Timbre des Sprachrohres, das andere das Timbre der Nasenstimme, des Kindertrompetchens etc. haben.

Es frägt sich, wodurch das Zittern der Stimme am Thorax hervorgebracht wird. Die Thatsache, dass die Stimme am Larynx gleichfalls nicht die Rundung der aus dem Munde kommenden Stimme, sondern das Timbre des Sprachrohres hat, macht es wahrscheinlich, dass die Stimme nicht in der Luft der Bronchien, sondern beim Durchgange durch die Lungensubstanz und Brustwand zitternd wird. Warum dieses Zittern bald schwach, bald ausnehmend stark ist und zuweilen selbst neben einer andern Stimme sich vernehmen lässt, konnte bisher weder durch Beobachtungen an Kranken, noch durch Versuche an Leichen ermittelt werden. So

viel ist jedoch gewiss, dass selbst das eminente Zittern der Stimme in allen abnormen Zuständen der Lunge, welche eine verstärkte Konsonanz der Stimme bedingen, erscheinen kann, dass es somit nicht einer einzelnen dieser Abnormitäten eigenthümlich ist.

Dass die Stimme in seltenen Fällen am Thorax nicht als Stimme, sondern als blosses Lispeln gehört wird, erklärt sich aus der Thatsache, dass in einem bestimmten Raume nicht ein jeder Schall mittönt.

Das Lispeln stellt das artikulirte Exspirationsgeräusch dar, und wenn in der Lunge nicht die Stimme, wohl aber das Respirationsgeräusch des Larynx konsonirt, so hört man statt der Stimme am Thorax ein Lispeln.

Der Grund des amphorischen Wiederhalles und metallischen Klanges wird später angegeben werden.

§. 3. Über die Höhe der konsonirenden Stimme.

Die Höhe der Stimme am Thorax scheint zuweilen von der Höhe der Stimme, die aus dem Munde kommt, verschieden zu seyn. Bei genauerer Prüfung findet man, dass eine solche Abweichung in der Höhe der konsonirenden Stimme nur beim amphorischen Wiederhalle vorkommt. Bei der Nasenstimme, beim Timbre des Sprachrohres etc. findet sich keine Verschiedenheit von der Höhe der Stimme, die aus dem Munde kommt. Ich zweifle, dass Laennec unter dem Ausdrucke »*voix plus aiguë*« eine höhere Stimme verstanden hat, wie diess in Meissner's Übersetzung der zweiten Auflage Laennec's gegeben ist *).

---

*) Laennec's Abhandlung von den Krankheiten der Lunge und des Herzens, übersetzt von Meissner. 1. Theil pag. 56.

§. 4. Über die Artikulation der konsonirenden Stimme.

Die Artikulation lässt sich am Thorax immer nur unvollkommen vernehmen. In dieser Beziehung lautet die Stimme so, als ob man mit fast unbeweglicher Zunge spräche. Doch gibt es auch da Gradationen. Die sehr starke Stimme kann weniger artikulirt erscheinen, als die schwache, und am Lispeln lässt sich nicht selten die Artikulirung besser wahrnehmen, als an der Stimme selbst. Die Nasenstimme, die Röhrenstimme etc. kann mehr weniger artikulirt seyn.

§. 5. Laennec's Eintheilung der am Thorax hörbaren Stimme.

Laennec unterschied:

1. Den Wiederhall der Stimme im gesunden Lungengewebe, und in den kleinen Bronchien.

2. Den Wiederhall der Stimme in den grossen, an den Wurzeln der Lunge gelegenen Bronchien, bei normaler Beschaffenheit des Lungengewebes — Bronchophonie.

3. Den Wiederhall der Stimme in den Bronchien bei dichterem, verhärtetem Lungengewebe — zufällige Bronchophonie, *bronchophonie accidentelle.*

4. Den Wiederhall der Stimme in einer, innerhalb des Brustraumes befindlichen, lufthältigen Höhle — Bruststimme, *Pectoriloquie.* —

5. Den zitternden — meckernden — Wiederhall, durch Flüssigkeit in der Pleura bedingt — *Egophonie*, meckernde Stimme.

Ich stimme in Bezug auf die Pektoriloquie, accidentelle Bronchophonie und Egophonie den Ansichten Laennec's nicht bei, und werde bei der näheren Auseinandersetzung dieser Erscheinungen meine Gründe beibringen.

a. Laennec's Pektoriloquie und Bronchophonie.

Laennec bedient sich zur Feststellung der Unterschiede zwischen Pektoriloquie, Bronchophonie etc. der Aus-

drücke: »Die Stimme geht ganz durch das Stethoskop; die Stimme geht nicht ganz durch den Cylinder; die Stimme dringt nicht in die Röhre etc.« Sobald man die Stimme durch das Stethoskop hört, muss sie immer durch dasselbe gedrungen seyn. Der Unterschied, den Laennec bezeichnen will, besteht darin, dass man in einem Falle bloss hört, in einem andern Falle aber gleichzeitig im Innern des Ohres eine Erschütterung fühlt. Die Stimme geht vollständig durch das Stethoskop, heisst demnach: Man hört die Stimme und empfindet dabei Vibrationen, so, als ob unmittelbar ins Ohr gesprochen würde.

Man kann aus den Werken Laennec's die Pektoriloquie nicht anders definiren, als den Wiederhall der Stimme in Exkavationen. Es wird nämlich nirgends eine Eigenthümlichkeit, ein Kennzeichen an der Stimme selbst, angegeben, wodurch diese sich als Pektoriloquie charakterisirt. Die Pektoriloquie wird nach Laennec eingetheilt in die vollkommene, in die unvollkommene und in die zweifelhafte. »Sie ist vollkommen, wenn man sie vermöge des offenbaren Durchganges der Stimme durch das Stethoskop, der genauen Umschreibung der Erscheinung, so wie derer, welche der Husten, das Rasseln und die Respiration zu gleicher Zeit darbieten, auf keine Weise mit der Bronchophonie verwechseln kann. Sie ist unvollkommen, wenn eines dieser Kennzeichen fehlt, und vorzüglich, wenn der Durchgang der Stimme nicht offenbar ist. Sie ist zweifelhaft, wenn der Wiederhall sehr schwach ist, und von der Bronchophonie nur mittelst der Zeichen, die von der Stelle, wo er statt hat, entnommen werden, so wie durch die allgemeinen Symptome und den Verlauf der Krankheit unterschieden werden kann.«

Von der Bronchophonie heisst es: „Die Stimme geht selten durch den Cylinder, ihr Timbre hat etwas Ähnliches mit dem eines Sprachrohrs; ihr Wiederhall ist diffuser, und

verbreitet sich offenbar weit hin. Der Husten, so wie die sonore Inspiration, welche ihm vorausgeht, und folgt, beseitigen übrigens die Ungewissheit, in der man sich in dieser Hinsicht befinden könnte; sie haben nicht den kavernösen Charakter, man bemerkt, dass diese Erscheinungen in ausgedehnten Röhren und nicht in einem umschriebenen Raume vor sich gehen.«

Welches ist nach dieser Beschreibung der Pektoriloquie und Bronchophonie das Unterscheidungszeichen der beiden Erscheinungen?

Der vollkommene Durchgang der Stimme durch das Stethoskop ist nur der vollkommenen Pektoriloquie eigen, und selbst diese vermag man, nach der Schilderung Laennec's, von der Bronchophonie nur dadurch zu unterscheiden, dass man den Ort, wo diese Erscheinung statt findet, und die Ausdehnung der Stelle, an welcher sie sich hören lässt, und endlich die Zeichen, welche gleichzeitig der Husten, das Rasseln und die Respiration geben, berücksichtigt. Das Timbre der Bronchophonie wird als dem eines Sprachrohrs ähnlich angeführt, während bei der Pektoriloquie vom Timbre keine Erwähnung geschieht; es muss aber das Timbre der Pektoriloquie sich vom Timbre der Bronchophonie nach Laennec's Überzeugung nicht unterscheiden, denn wäre diess der Fall, so wäre es nicht nöthig, den Ort und die Ausbreitung des Wiederhalles, die Erscheinungen des Hustens, der Respiration ect. zur Unterscheidung der Pektoriloquie von der Bronchophonie zu benützen.

Man sieht, dass Laennec zwischen der Stimme, die er Pektoriloquie nennt, und zwischen jener, die als Bronchophonie angeführt wird, kein Unterscheidungszeichen kennt, dass eine und dieselbe Stimme von ihm bald als Pektoriloquie, bald als Bronchophonie erklärt wird, je nachdem sie sich an verschiedenen Orten und in verschiedener Ausdehnung hören lässt, und von verschiedenen Zeichen aus der

Respiration, dem Rasseln, aus den Funktionsstörungen etc. begleitet wird. Eine und dieselbe Stimme muss aber mit demselben Namen belegt werden, wenn sie auch in verschiedenen Räumen gebildet wird. Die Aufgabe wäre, aus der Beschaffenheit der Stimme zu erkennen, ob sie in Exkavationen oder in Bronchien wiedertönt. Diese Aufgabe wird nicht dadurch gelöst, dass man den Wiederhall der Stimme in Exkavationen Pektoriloquie, den Wiederhall der Stimme in Bronchien aber Bronchophonie nennt, ohne zwischen diesen beiden einen Unterschied festsetzen zu können.

So wenig als Laennec haben seine Schüler und alle übrigen Ärzte, die sich mit der Auskultation beschäftigen, einen Unterschied zwischen dem Wiederhalle der Stimme in Exkavationen und zwischen dem Wiederhalle derselben in den Bronchien bisher ausfindig machen können; vielmehr führen fast alle Schriftsteller Beispiele an, dass Laennec's Pektoriloquie auch ohne Exkavationen vorkomme. Dessenungeachtet wurde Laennec's Unterscheidung der Stimme in Pektoriloquie und Bronchophonie in Frankreich beibehalten, und man steht nicht an, die Pektoriloquie als ein charakteristisches Zeichen für die Exkavationen noch immer anzuführen.

Durch Versuche an Kadavern kommt man zwar nicht zur völligen Überzeugung, dass die Stimme in den Exkavationen auf gleiche Weise wiederhalle als in den Bronchien; doch wird das Gegentheil äusserst unwahrscheinlich. Hat man in die Leber auf die oben angegebene Weise einen Gang gebohrt, so hört man längs desselben die Stimme gerade so, als wenn man zu diesem Experimente das Herz anwendet, also den Wiederhall in einer Höhle hört.

Zieht man die früher als zur Entstehung einer verstärkten Stimme am Thorax erforderlich angegebenen Bedingungen in Betracht, so geht daraus kein bestimmter für jeden Fall passender Unterschied zwischen dem Wiederhalle der

Stimme in Exkavationen und zwischen jenem in den Bronchien hervor. Käme die Grösse des Luftraumes bei der Bildung der konsonirenden Stimme allein in Rechnung, so würde sich zwischen dem Schalle im Bronchus, und zwischen jenem in der Exkavation wahrscheinlich ein Unterschied aufweisen lassen. So aber wird, wie gezeigt wurde, die Stärke etc. der konsonirenden Stimme durch die Grösse des Luftraumes, durch die Form desselben, durch die Beschaffenheit der begränzenden Wandungen, und durch die Art der Kommunikation mit der Luft im Kehlkopfe bestimmt, und der konsonirende Schall wird überdiess durch die geringere oder grössere Entfernung seiner Entstehungsstelle von der Brustwand, so wie durch die Beschaffenheit des zwischen der Entstehungsstelle und der Brustwand befindlichen Lungenparenchyms, oder sonstiger daselbst befindlicher Materien modifizirt.

Nach allen diesen Gründen glaube ich annehmen zu dürfen, dass man aus dem vollkommenen, oder weniger vollkommenen Durchgange der Stimme durch das Stethoskop auf das Vorhandenseyn oder Nichtvorhandenseyn von Exkavationen im Lungenparenchym nicht schliessen kann, dass folglich die Unterscheidung zwischen Pektoriloquie und Bronchophonie überflüssig sey, und zu Irrthum führen müsse.

b. Laennec's Egophonie.

Mehr noch als die Unterscheidung der Pektoriloquie von der Bronchophonie hat das Erkennen der Egophonie alle Ärzte, die die Auskultation zu Rathe ziehen, beschäftigt.

»Die einfache Egophonie,« sagt Laennec, »besteht in einem besonderen Wiederhalle der Stimme, welcher die Artikulation der Worte begleitet, oder ihr nachfolgt; es scheint,

als ob eine Stimme, die schärfer, greller, als die des Kranken und gewisser Massen silberhell ist, an der Oberfläche der Lunge wiederhallt; sie scheint mehr ein Echo der Stimme des Kranken zu seyn, als die Stimme selbst; sie dringt selten in die Röhre, und geht fast niemals durch. Sie hat übrigens ein konstantes Kennzeichen, von dem ich ihren Namen entlehnen zu müssen glaubte; sie ist nämlich zitternd und abgestossen, wie die einer Ziege, und ihr Timbre ähnelt nach der von uns gegebenen Beschreibung, ebenfalls der Stimme des nämlichen Thieres.«

»Wenn die Egophonie in der Nähe eines grossen Bronchialstammes, und vorzüglich an der Wurzel der Lunge vorhanden ist, so verbindet sie sich oft mit einer mehr weniger deutlichen Bronchophonie.«

»Die Verbindung beider Erscheinungen bietet zahlreiche Varietäten dar, von denen man sich einen genauen Begriff machen kann, wenn man die Wirkungen berücksichtigt, welche 1. das Durchgehen der Stimme durch ein metallenes Sprachrohr, oder durch ein mit einem Riss versehenes Schilfrohr; 2. das Sprechen eines Menschen, der eine Spielmarke zwischen den Zähnen und Lippen hält; 3. die Nasensprache der Possenspieler, welche den Polichinelle redend einführen, hervorbringt. Diese letztere Vergleichung passt oft am allergenauesten, vorzüglich bei Menschen mit einer etwas tiefen Stimme. Gewöhnlich findet man bei dem nämlichen Subjekte, welches an der Wurzel der Lunge diese Vereinigung der beiden Erscheinungen darbietet, die einfache Egophonie am untern Theile des äussern Randes des Schulterblattes.«

»Das Meckern, welches die Egophonie ausmacht, scheint meistentheils von der Artikulation der Worte selbst herzurühren, obschon die aus dem Munde des Kranken hervorgehende Stimme nichts Ähnliches darbietet. Manchmal aber ist es ganz und gar von ihr unterschieden, und man hört, ob-

schon in einem und demselben Augenblicke, von einander gesondert, die wiederhallende Stimme und den meckernden silberartigen Wiederhall, so dass dieser letztere sich an einer vom Ohre des Beobachters entfernteren oder näheren Stelle, als der Wiederhall der Stimme, kund zu geben scheint. Manchmal lässt sich das Meckern, wenn der Kranke langsam und in abgebrochenen Worten redet, unmittelbar nach der Stimme und nicht mit ihr hören, so dass es wie ein unvollkommenes Echo am Ende der Worte vernommen wird. Diese beiden letzten Nuancen schienen mir nur in solchen Fällen statt zu haben, wo der Erguss nicht sehr beträchtlich war.«

»Um das Meckern gut zu hören, muss man das Stethoskop fest auf die Brust des Kranken aufsetzen, und das Ohr leicht auf das Instrument auflegen. Wenn man das letztere fest aufdrückt, so hört man das Meckern nur halb so stark, und es ähnelt dann die Egophonie weit mehr der Bronchophonie.«

»Die Egophonie wird immer in einer gewissen Ausdehnung, und nicht wie die Bruststimme, an einer einzigen Stelle wahrgenommen. Meistentheils hört man die Egophonie zu gleicher Zeit in dem ganzen Raume zwischen dem inneren Rande des Schulterblattes und in einem, ein bis drei Querfinger breiten Streifen, der in der Richtuug der Rippen von der Mitte des Schulterblattes bis zur Brustwarze verlauft.«

»In sehr wenigen Fällen habe ich beim Beginn einer Brustfellentzündung die Egophonie in der ganzen Ausdehnung der leidenden Seite wahrgenommen. Zweimal habe ich es durch die Leichenöffnung bestätigt gefunden, dass diese Erscheinung davon abhing, dass die Lunge, welche hie und da durch einige Brücken mit dem Rippenbrustfelle verwachsen war, nicht gegen das Mittelfell hatte zurückgedrängt

werden können, und folglich in ihrer ganzen Ausdehnung von einer nicht sehr dicken Lage Serum umgeben war.«

»Übrigens ist eine scharfe, etwas meckernde oder wie rissig klingende — à *timbre fêlé* — Bronchophonie nicht hinreichend, um die Verbindung der Egophonie mit der Bronchophonie zu charakterisiren, weil, wie wir gesagt haben, die Egophonie als Zeichen nur dann wahr und sicher ist, wenn sie in einem schwachen und silberhellen meckernden Wiederhalle an der Oberfläche der Lunge besteht.« —

Die Egophonie soll nach Laennec nur bei vorhandener Flüssigkeit im Thorax — also gewöhnlich bei Pleuritis mit flüssigem Exsudate und bei Hydrothorax — vorkommen, und zwar darf die Menge der Flüssigkeit nicht beträchtlich seyn. Er will die Egophonie selbst in Fällen gehört haben, wo nicht mehr als drei bis vier Unzen Serum im Brustfelle vorhanden waren; sie verschwand aber jedesmal, wenn der Erguss sehr reichlich, und insbesondere, wenn er so stark wurde, dass eine Erweiterung der Brust eintrat.

Nach der Ansicht Laennec's ist die Egophonie der natürliche Wiederhall der Stimme in den durch die Flüssigkeit in der Pleurahöhle plattgedrückten Bronchialverzweigungen, der durch eine dünne erzitternde Lage der ergossenen Flüssigkeit geht, und wegen der Kompression des Lungenparenchyms, wodurch dasselbe dichter als im natürlichen Zustande wird, und sich folglich mehr zum Fortpflanzen der Töne eignet, wahrnehmbar wird.

Für diese Ansicht führt Laennec folgende Gründe an:

»Die Stellen, wo sich die Egophonie am konstantesten hören lässt — die Umgebungen des unteren Winkels des Schulterblattes, und der Raum zwischen dem inneren Rande dieses Knochens und der Wirbelsäule —

entsprechen den Theilen der Lunge, wo die Bronchialzweige am umfänglichsten sind, und am dichtesten an einander liegen, und unter diesen Stellen befindet sich der obere Theil des Ergusses, wo er die geringste Dicke hat, wenn nämlich der Kranke sitzt, oder auf dem Rücken liegt.«

»Lässt man den Kranken sich auf den Bauch, oder auf die dem Ergusse entgegengesetzte Seite legen, so behält auch die Egophonie ihre Stelle nicht, sondern wird an einem andern Orte deutlicher. Wird der Erguss sehr reichlich, so hört die Egophonie auf, weil die Luftröhrenzweige, eben so wie das Lungengewebe, ganz zusammengedrückt werden; nimmt der Erguss wieder ab, so kommt die Egophonie wieder, denn die Luftröhrenzweige nehmen wegen ihrer grösseren Elasticität nothwendiger Weise früher, als das Lungenparenchym, ihr Volumen wieder ein.«

»Laennec hat durch einen direkten Versuch den Einfluss, den die Dazwischenkunft der Flüssigkeit bei der Hervorbringung des meckernden Tones, welcher den eigenthümlichen Charakter der Egophonie ausmacht, haben kann, zu bestimmen gesucht. Er hat demgemäss eine halb mit Wasser gefüllte Blase auf die Zwischenschultergegend eines jungen Menschen, bei dem sich an dieser Stelle eine ganz deutliche natürliche Bronchophonie wahrnehmen liess, gelegt. Die durch diese Flüssigkeit gehende Stimme schien ihm, so wie mehreren Personen, die dem Versuche beiwohnten, schärfer zu werden und schwach zu erzittern, wiewohl nicht so deutlich, wie bei der Egophonie, welche sich bei einem pleuritischen Ergusse hören lässt. Der nämliche Versuch, am Kehlkopfe angestellt, hat ihm dasselbe Resultat gegeben.«

»Fagott und Oboë verdanken bekanntlich ihren me-

ckernden Ton der Form des Mundstückes, welches aus einer dünnen und zusammengedrückten Röhre besteht, dem geringsten Drucke der Lippen nachgibt, und bei dem Durchgange der Luft erzittert. Die Lunge kann durch einen pleuritischen Erguss nicht gegen die Wirbelsäule gedrängt werden, ohne dass die Bronchien beinahe wie ein Fagott- oder Oboë-Mundstück zusammengedrückt und abgeplattet werden. Der Bronchialbaum wird dadurch eine Art Blasinstrument, welches in eine Menge Mundstücke ausgeht, in denen die Stimme beim Wiederhallen erzittert. Die Kompression des Lungengewebes, wodurch es dichter und folglich ein besserer Leiter des Schalles wird, so wie die dazwischen befindliche Flüssigkeit, welche einen noch besseren Leiter abgibt, tragen ebenfalls dazu bei, dass die Stimme zum Ohre gelangt.«

»Die Abplattung der Bronchien kann aber nicht als die einzige Ursache der Egophonie angesehen werden. Die Ausdehnung, in welcher sie statt findet, die Art Gürtel, welche man beschreibt, wenn man ihr um den unteren Theil des Schulterblattes folgt, und der sich oft bis zu den Umgebungen der Brustdrüse verbreitet, scheinen darzuthun, dass die Dazwischenkunft einer dünnen Lage Flüssigkeit, die durch die Vibrationen der Stimme in Bewegung gesetzt werden kann, zur Hervorbringung dieser Erscheinung wenigstens viel beiträgt, wenn sie auch nicht ganz nothwendig dazu wäre. Man kann ausserdem noch hinzufügen, dass, wenn die einfache Kompression der Bronchien zur Hervorbringung der Egophonie hinlänglich wäre, diese jederzeit nach der Verengerung der Brust, welche auf die Beseitigung der Brustfellentzündung in Fällen von sehr reichlichen Ergüssen folgt, fortdauern würde.«

Ein festes Exsudat im Brustfelle gibt, nach Laennec,

zu keiner Egophonie Veranlassung, eben so wenig die Pneumonie, tuberkulöse Infiltration, oder Exkavationen im Lungenparenchym. Wenn mit der Pneumonie auch Pleuritis mit flüssigem Exsudate vorhanden ist, so soll sich die Bronchophonie mit der Egophonie verbinden, und es kann bald die eine, bald die andere dieser Erscheinungen deutlicher seyn. Auch die Bruststimme kann, jedoch in einem sehr seltenen Falle, etwas von dem zitternden Charakter der Egophonie annehmen; nämlich bei einer Höhle mit abgeplatteter Form, deren Wandungen eine gewisse Festigkeit haben; endlich sollen die Egophonie, die Bronchophonie und die Bruststimme zusammen vorkommen können, wenn eine Brustfell-Lungenentzündung mit Lungenabscess zugegen ist. — —

Nach der gegebenen Schilderung ist Laennec's einfache Egophonie allerdings ein so eigenthümlicher Schall, dass er von der Bronchophonie und Pektoriloquie sich jedesmal mit Bestimmtheit unterscheiden liesse. Dagegen sind die Modifikationen in der Stimme, welche Laennec als aus der Verbindung der Egophonie und Bronchophonie hervorgehend beschreibt, durchaus nicht von jenen zu unterscheiden, welche er als blosse Bronchophonie annimmt, die aber doch etwas von dem meckernden Charakter hat. Wie soll man nämlich die scharfe, etwas meckernde und wie rissig klingende (*à timbre fêlé*) Bronchophonie, die keine Verbindung der Egophonie mit der Bronchophonie seyn soll, von dem Wiederhalle der Stimme in einem metallenen Sprachrohre, oder in einem mit einem Riss versehenen Schilfrohre, oder von der Polichinelle-Stimme etc. unterscheiden; welche letzteren Modifikationen die Verbindungen der Bronchophonie und Egophonie darstellen!

Ob also die Verbindungen der Bronchophonie und Egophonie die Bedeutung haben, die ihnen Laennec beilegt, ob sie nämlich das Zeichen von Pneumonie mit gleichzeitigem serösen Ergusse in der Pleurahöhle sind, und nicht auch bei

Pneumonien ohne alles pleuritische Exsudat vorkommen können, diese Frage beantwortet sich aus der Abhandlung Laennec's selbst verneinend; denn wäre dem so, wie Laennec angibt, so wäre es nicht nothwendig gewesen, eine Bronchophonie mit meckerndem Charakter anzunehmen, in der doch keine Egophonie ist.

Wenn man aber nach Laennec's Darstellung annehmen muss, dass die Verbindung der Bronchophonie und Egophonie auch ohne Flüssigkeit in der Pleurahöhle vorkommen könne, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass die einfache Egophonie ohne Flüssigkeit in der Pleura nicht vorkommen kann.

Vor allem muss es jedermann auffallen, dass, während Laennec lehrte, die Egophonie komme nur bei Flüssigkeit im Thorax vor, viele seiner ausgezeichneten Schüler sie auch ohne alle Flüssigkeit in der Pleura bei blossen Pneumonien gefunden haben wollen. Laennec schiebt die Schuld davon immer auf eine Verwechslung mit der Bronchophonie. Was aber Laennec die einfache Egophonie nennt, wäre nicht so leicht mit der einfachen Bronchophonie zu verwechseln, und in allen den Fällen, wo die Verwechslung statt gefunden haben soll, müsste darum wenigstens eine Verbindung der Egophonie mit der Bronchophonie vorhanden gewesen seyn, woraus ebenfalls zu ersehen ist, dass eine Verbindung der Egophonie mit der Bronchophonie ohne alle Flüssigkeit in der Pleura vorkommen kann.

Allein die nicht unbeträchtliche Anzahl beobachteter Fälle, in denen man auch die einfache Egophonie ohne alle Flüssigkeit in der Pleurahöhle gefunden haben will, machte es doch unwahrscheinlich, dass überall eine Verwechslung mit der Bronchophonie statt gefunden habe, und die Egophonie wurde desshalb trotz der grossen Auktorität Laennec's fast durchgehends als ein nicht ganz sicheres Kennzeichen des Vorhandenseyns von Flüssigkeit in der Pleura erklärt.

Charles Williams ist meines Wissens der einzige Schriftsteller über Auskultation, der sich ganz für Laennec's Ansicht in Bezug auf die Bedeutung der Egophonie erklärt.

Dr. Reynaud, ein Schüler Laennec's, gibt an, die Erfahrung gemacht zu haben, dass die Egophonie sich in Bronchophonie verwandle, wenn der Kranke, bei dem man sie in aufrechter Stellung in dem Raume zwischen den Schulterblättern hört, sich auf den Bauch legt, oder sich sehr stark vorwärts neigt. Die dadurch wahrnehmbar gewordene Bronchophonie soll nur schwach seyn, wenn die Lunge gesund, stark dagegen, wenn die Lunge hepatisirt ist. Im letzteren Falle soll in dem Augenblicke, als die Egophonie verschwindet, das bronchiale Athmen und das krepitirende Rasseln erscheinen. Dr. Reynaud zieht daraus den Schluss, die Egophonie sey nur eine entfernte Bronchophonie, nämlich eine solche, die man durch eine mehr oder weniger dicke Schichte von Flüssigkeit hört.

Diese Ansicht wurde in Frankreich beifällig aufgenommen, und Meriadec Laennec bemerkt, die Erfahrung Reynaud's gebe ein sicheres Mittel an die Hand, die eigentliche Egophonie von der Bronchophonie, oder vielmehr die Flüssigkeit im Thorax bei normaler oder hepatisirter Lunge von der Lungenhepatisation ohne Flüssigkeit im Thorax in jedem Falle zu unterscheiden.

Ich habe die Egophonie Laennec's in dem Artikel über das Timbre der konsonirenden Stimme unter dem Namen zitternder Schall bereits erwähnt. Ich muss hier wiederholen, dass mir die einfache Egophonie Laennec's sowohl bei Flüssigkeit in der Pleura, als auch ohne alle Spur von Flüssigkeit in derselben, bei Pneumonien, und auch bei Infiltration des Lungenparenchyms mit Tuberkelmaterie, mit und ohne Exkavationen im Lungenparenchym, vorgekommen ist, dass ich häufig Flüssigkeit in der Pleura gefunden habe, wo

die konsonirende Stimme am Thorax das Zittern oder Meckern nicht an sich hatte, dass sowohl bei Flüssigkeiten im Thorax, als bei Pneumonien ohne Flüssigkeit in der Pleura einzelne Worte oder Sylben der konsonirenden Stimme das Zittern oder Meckern darbieten können, indess andere Worte davon gar nichts wahrnehmen lassen.

Wenn man auf den Kehlkopf eines Sprechenden eine mit Wasser gefüllte Blase legt, so hört man die Stimme durch diese Blase nicht anders, als durch ein Stück Leber etc. von gleicher Dicke mit der Wasserblase. Macht man die schon mehrmal erwähnten auskultatorischen Versuche mit lufthältigen Darmstücken, mit Lebern, in die ein Gang gebohrt wurde etc. unter Wasser, so wird die im Darm etc. konsonirende Stimme durch die Wasserschichte nicht zitternd oder meckernd wahrgenommen. Ich habe den zitternden Schall beim Experimentiren mit Lebern ausser- und innerhalb des Wassers mehrere Male zufällig erhalten, konnte ihn aber nie willkührlich hervorbringen. Ich kann daher meinen Erfahrungen zu Folge die Egophonie Laennec's nicht für ein charakteristisches Zeichen von Flüssigkeit in der Brusthöhle halten; ja ich muss bemerken, dass dieselbe bei Kindern und Frauenzimmern in dem Raume zwischen den Schulterblättern zuweilen bei völlig normaler Beschaffenheit des Lungenparenchyms erscheint, wie diess auch schon von andern angeführt ist.

Wenn es wahr ist, dass Laennec's Egophonie auch ohne Flüssigkeit in der Brusthöhle vorkommen kann, so ist natürlich die Erklärung Laennec's, dieselbe entstehe durch Erzittern einer dünnen Lage Flüssigkeit, wenigstens nicht für alle Fälle richtig.

Ohne die Wahrheit der Erfahrungen des Dr. Reynaud über die Umwandlung der Egophonie in Bronchophonie durch veränderte Lage des Kranken in Zweifel zu ziehen, erlaube ich mir nur folgende Bemerkungen zu machen: Dr. Reynaud

nimmt in Folge seiner Erfahrungen an, die hepatisirte oder die durch die Flüssigkeit komprimirte Lunge sey bei aufrechter Stellung des Kranken durch eine Schichte Flüssigkeit von der hintern Brustwand entfernt. Lege sich der Kranke auf den Bauch, oder neige er sich sehr stark nach vorwärts, so werde die Lunge der hinteren Brustwand genähert, indem die Flüssigkeit sich mehr in den vordern Theil des Brustraumes begibt. Bekanntlich ist die hepatisirte, oder die durch Kompression luftleer gewordene Lunge spezifisch schwerer, als die Flüssigkeiten im Thorax, und dennoch müsste sie, der Vorstellung Reynaud's gemäss, in diesen Flüssigkeiten in die Höhe steigen, wenn sie bei der Lage des Kranken am Bauche sich der hinteren Brustwand nähern soll. Ich würde glauben, dass die hepatisirte oder durch Kompression luftleer gewordene Lunge der hinteren Brustwand am nächsten liegt, wenn der Kranke in der Rückenlage sich befindet, dass sie bei aufrechter Stellung des Kranken von der hinteren Brustwand sich etwas entfernen kann, dass sie aber davon am meisten entfernt ist, wenn der Kranke sich nach vorwärts beugt, oder auf den Bauch legt. Ich habe den Versuch Reynaud's mehrere Male angestellt, ohne je ein ähnliches Resultat erlangt zu haben. Es ist mir vorgekommen, als liesse sich auf die Weise nur mit solchen Kranken experimentiren, bei denen die Flüssigkeit abgesackt war, und darum ihren Ort nicht verändern konnte. Kranke mit flüssigem, nicht abgesackten Exsudate in der Brusthöhle in der Menge, dass dessen Vorhandenseyn eine Verstärkung der Stimme am Thorax hervorbrachte, konnten die zu den Versuchen des Dr. Reynaud erforderliche Lageveränderung entweder gar nicht, oder doch nur auf wenige Augenblicke ertragen.

Ich glaube nicht, dass die Abplattung der Bronchien zur Erzeugung des zitternden Wiederhalles etwas beitragen kann, wie Laennec angenommen hat. Ein zitternder Schall kann, wie es mir scheint, durch Schwingungen der Luft gar nicht

erzeugt werden, sondern wird durch Stösse eines festen Körpers auf einen andern festen, oder tropfbar flüssigen. oder luftförmigen Körper hervorgebracht. Die musikalischen Instrumente, welche einen meckernden Ton geben, sind entweder Zungenwerke, in welchen die sogenannte Zunge Stösse auf die Luft ausübt, oder es ist die Zunge durch eine andere Vorrichtung ersetzt.

Nimmt man eine Scheibe aus Holz, Metall, oder Elfenbein so in den Mund, dass sie zwischen die Lippen und Zähne zu liegen kommt, und dass dabei die Luft nur wenig aus dem Munde entweichen kann, so wird ein jeder Ton, den man im Kehlkopfe hervorbringt, von einem zitternden, gleich hohen Tone begleitet, der durch die Stösse der Platte gegen die Zähne hervorgebracht wird, und der auf die vollkommenste Weise die Egophonie Laennec's darstellt. Dieselbe Ursache, nämlich Stösse eines festen Körpers gegen einen anderen, hat der zitternde Schall, der beim Sprechen gegen ein an die Zähne eines Kammes anliegendes Papier hervorgebracht wird.

Wenn man in das ausgehöhlte Ende des Stethoskops auf die Art spricht, dass die Lippen zwar die Öffnung des Stethoskops vollkommen schliessen, aber nur locker anliegen, so bemerkt man, dass fast ein jeder Laut, der im Kehlkopfe entsteht, von einem zitternden, gleich hohen, an den Lippen selbst oder zwischen den Lippen und dem Stethoskope ertönenden Schalle begleitet wird.

Alles dieses in Betracht gezogen, ist es mir sehr wahrscheinlich, dass Laennec's Egophonie gleichfalls nur durch Stösse eines festen Körpers gegen einen anderen festen, flüssigen oder luftförmigen Körper entsteht. Diese Stösse können aber innerhalb der Brust nicht statt finden, wenn nicht die Stimme darin in einem lufterfüllten Raume konsonirt; denn das Lungengewebe wird, wie schon früher gezeigt worden, vom Kehlkopfe aus durch die Wandung der Trachea

und der Bronchien nicht in Vibrationen versetzt. Es ist darum wahrscheinlich, dass in den meisten Fällen die Wandung des Bronchus, innerhalb dessen die Luft konsonirt, durch Stösse auf die enthaltene Luft zurückwirkt, und so zu dem zitternden Schalle Veranlassung gibt. Es ist aber auch möglich, dass zuweilen eine Parthie Schleim etc., welcher die Einmündung in den Bronchus unvollkommen abschliesst, das Blättchen im Mundstücke der Zungenwerke nachahmt, und den zitternden Schall erzeugt.

Die Sache mag sich übrigens wie immer verhalten, so ist doch gewiss, dass drei bis vier Unzen Flüssigkeit in der Pleura für sich die Egophonie niemals erzeugen können.

Ist nämlich die Egophonie nicht schon im normalen Zustande der Brustorgane vorhanden, — was, wie bereits erwähnt, in seltenen Fällen bei magern Kindern und Frauenzimmern vorkommt —, so kann sie durch Flüssigkeit in der Pleura erst dann erzeugt werden, wenn die Menge der Flüssigkeit so gross ist, dass dadurch ein Lungentheil, innerhalb dessen ein knorpelhältiger Bronchus verläuft, völlig luftleer geworden ist.

Dr. Raciborsky gibt folgende Erklärung der Egophonie: »Wenn die Menge der Flüssigkeit nicht hinreicht, um die Schichte der Luftzellen völlig zusammenzudrücken, sondern bloss die Pleura inniger an die Wandungen der Luftzellen drängt, so dass dieselbe dadurch mit den Zellenwandungen eine mehr oder weniger gespannte, an den äussersten Enden der Luftwege befindliche Membran bildet, so wird der Wiederhall der Stimme einen sehr merkwürdigen Charakter zeigen. Es ist diess ein abgestossener Schall oder ein Schnarren, ähnlich der Stimme eines Polichinelle oder dem Tone einer Rohrpfeife. Man hat ihn auch mit dem Meckern einer Ziege verglichen, und desshalb Egophonie genannt.«

Davon abgesehen, dass nach meiner Überzeugung die Egophonie auf diese Weise nicht entstehen kann, weil eine Verstärkung, oder ein grösserer Grad von Helligkeit der Stimme am Thorax nur bei vollkommener Luftleere einer grösseren Lungenparthie möglich ist, finde ich die Vorstellung, dass durch wenig Exsudat die Pleura inniger an die Lungenzellen gedrängt und mehr gespannt wird, irrig. Die Lungenzellen resistiren nicht der Kompression; sie werden durch den Druck der atmosphärischen Luft der Erweiterung des Thoraxraumes entsprechend ausgedehnt, und kontrahiren sich sogleich, sobald ein Theil des Thoraxraumes durch irgend etwas ausgefüllt wird. Die Lungenpleura ist somit um so mehr gespannt, und um so inniger an die Wandungen der Luftzellen gepresst, je mehr die Lunge ausgedehnt ist. Mit der Verkleinerung der Luftzellen bekommt die Pleura Falten, und von einem stärkereu Andrücken derselben gegen die Lungensubstanz kann erst die Rede seyn, wenn alle Luft aus den Lungenzellen entfernt ist *).

---

*) **Fournet** — *recherches cliniques sur l'auscultation* 1839 — führt zuerst die Gründe gegen die Egophonie an, und setzt endlich hinzu: *Cependant l' égophonie existe, on ne saurait en douter; et, dans un certain nombre de cas, ce caractère coïncide avec un épanchement pleurétique, et sert à le faire reconnaître. Mais on peut établir en principe général: qu'elle ne peut donner au diagnostic un caractère de certitude, qu'autant qu'elle est bornée à l'un des côtés de la poitrine; qu'elle est bien nettement caractérisée; qu'elle ne coïncide point avec le caractère chevrotant de la voix auscultée à distance; qu'elle n'est point sujette, dans son existence ou dans ses degrés, aux mêmes variations que le malade peut imprimer à sa voix; qu'elle suit les déplacements que le liquide peut éprouver dans les changements de position auxquels on soumet le malade. Ce dernier caractère est le meilleur dont on puisse se servir pour distinguer la bronchophonie d'avec l'égophonie; en effet le siége de la bronchophonie*

§. 6. Eigene Eintheilung der am Thorax hörbaren Stimme.

Ich glaube gezeigt zu haben, dass Laennec's Pektoriloquie und Bronchophonie eine und dieselbe Erscheinung dar-

---

reste même, quelles que soient les attitudes diverses que prenne le malade. Enfin l'égophonie n'a de véritable valeur comme signe d'épanchement pléurétique, qu'autant qu'elle coïncide avec d'autres phénomènes soit locaux, soit généraux, qui, de leur côté, autorisent la pensée d'un épanchement dans la plêvre.

Im *Examinateur médical* — 15. Sept. 1842 — findet sich ein Aufsatz von **Roger**, in welchem meine Abhandlung über Perkussion und Auskultation besprochen wird. Nach Anführung meiner Ansicht über die Ursache der Verstärkung der Stimme am Thorax heisst es: *Le docteur Skoda n'admet que deux modifications de la résonnance de la voix, ce sont la bronchophonie, qui est forte ou faible, et un bourdonnement indistinct, qui n'a pas pour le diagnostic de valeur précise. Il ne voit pas la nécessité d'admettre, ni la pectoriloquie, ni l' aegophonie de Laënnec; ou, du moins, si elles existent comme variétés de la bronchophonie, elles ne lui semblent pas mériter une dénomination spéciale. Cette réforme est certainement commode en ce qu'elle simplifierait l'étude de l'auscultation; mais elle prive le diagnostic de ressources précieuses, et si, en effet, il est de cas nombreux de cavernes pulmonaires et d'épenchements pléurétiques où manquent la voix caverneuse et l'aegophonie; si, d'autre part, certaines modifications, même normales de la voix, peuvent parfois simuler ces deux variétés du retentissement vocal, dans d'autres circonstances, les phénomènes morbides sont si tranchés, qu'ils ont une valeur sémeiotique très-grande, surtont si on fait attention à la région du thorax où ils sont produits: une aegophonie marquée est un signe à peu près certain d'épanchement pléurétique, de même que la voix caverneuse, perçue au sommet de la poitrine, annonce neuf fois sur dix une excavation tuberculeuse, et la variété que nous avons appelée voix caverneuse éteinte (Voy. Barth, et Roger, loc. cit. p. 185) est un signe presque infaillible de caverne tuberculeuse.*

Ich glaube, dass diese Äusserungen nicht nur keine Gründe gegen meine Ansichten über Pectoriloquie und Egophonie, sondern sogar Gründe für meine Ansichten enthalten.

stellt, und dass Laennec's Egophonie ein die konsonirende Stimme zuweilen begleitender Schall sey, der mit dem Vorhandenseyn von Flüssigkeit in der Pleura nicht im wesentlichen Zusammenhange stehe, und der an sich keine besondere Bedeutung habe.

Ich unterscheide:

1. Die Stimme mit gleichzeitiger Erschütterung des Ohres; — die vollständig durch das Stethoskop dringende Stimme, — starke Bronchophonie, welche hell oder dumpf ist.

2. Die Stimme ohne oder mit unmerklicher Erschütterung des Ohres, — die unvollständig durch das Stethoskop dringende Stimme, — schwache Bronchophonie.

3. Das undeutliche Summen, ohne oder mit unmerklicher Erschütterung des Ohres.

4. Den amphorischen Wiederhall und das metallische Echo der Stimme. Von diesem letzteren wird erst später in einem eigenen Artikel die Rede seyn.

1. Die starke Bronchophonie.

a. Die starke helle Bronchophonie.

Die Stimme ist so stark oder noch stärker, oder etwas schwächer, als ob man am Larynx auskultiren würde, und man vernimmt die Artikulation der Laute. Sie zeigt eine solid gewordene Lungenparthie von beträchtlicher Ausdehnung an, und zwar unter der Stelle des Thorax, wo sie vernommen wird. Diese Lungenparthie kann entweder unmittelbar an der Thoraxwand anliegen, oder aber von derselben durch eine Schichte lufthältigen Lungengewebes, oder durch eine Schichte festen oder flüssigen Exsudates in der Pleura getrennt seyn, welche Zwischenschichte indess nie bedeutend dick werden darf. Durch blosse Flüssigkeit im Thorax kann

die starke helle Bronchophonie nur in dem Raume zwischen der oberen Hälfte der Schulterblätter hervorgebracht werden.

Man wird darum aus der starken hellen Bronchophonie, wenn sie an den andern Stellen des Thorax vorkommt, auf vorgerückte Pneumonie oder Pleuropneumonie — Hepatisation ohne oder mit nicht sehr beträchtlichem pleuritischen Exsudate —, auf Infiltration der Lungensubstanz mit Tuberkelmaterie, auf hämorrhagischen Infarktus von bedeutender Ausdehnung, auf Verdickung der Bronchialwände mit völligem Schwund der Lungensubstanz, oder auf einen sehr hohen Grad von Lungenödem mit gleichzeitig vorhandener Flüssigkeit im Thorax, wodurch die ödematöse Lunge vollständig luftleer geworden ist, schliessen können. Unter diesen krankhaften Veränderungen sind es die Hepatisation und die Infiltration mit Tuberkelmaterie, welche gewöhnlich durch die starke helle Bronchophonie angezeigt werden; denn der hämorrhagische Infarktus hat nur ungemein selten eine hinreichende Ausdehnung, die Verdickung der Bronchialwände mit Schwund des Lungenparenchyms kommt zwar öfter als der blutige Infarktus, aber im Vergleiche mit der pneumonischen und tuberkulösen Infiltration doch nur selten vor, und wenn bei Lungenödem, durch ein gleichzeitig vorhandenes Exsudat in der Pleura, oder durch andere Umstände alle Luft aus einem grösseren Lungentheile verdrängt worden, so erscheint gewöhnlich nicht die starke, sondern bloss die schwache Bronchophonie.

Ob die hepatisirte, oder in Folge der Hepatisation indurirte, oder mit Tuberkelmaterie infiltrirte Lunge Höhlen oder erweiterte Bronchien enthalte, lässt sich aus dem Vorhandenseyn der starken hellen Bronchophonie nicht entscheiden. Da man aber weiss, dass Abscesse bei Pneumonien äusserst selten vorkommen, Vomicae dagegen bei tuberkulöser Infiltration nur selten nicht vorhanden sind, so wird man nicht oft fehlen, wenn man bei tuberkulöser Infiltration

an jenen Stellen, wo die Stimme sich am stärksten hören lässt, Exkavationen annimmt, bei Pneumonien dagegen auch aus der stärksten Stimme auf keinen Abscess schliesst.

b. Die starke dumpfe Bronchophonie.

Die Stimme verursacht eine Erschütterung im Innern des Ohres; man nimmt jedoch keine Artikulation der Laute wahr, und kann darum den Sprechenden nicht verstehen.

Die starke dumpfe Bronchophonie kommt, wiewohl nicht häufig, bei älteren Individuen im normalen Zustande der Respirationsorgane zwischen der obern Hälfte der Schulterblätter und dem Rückgrathe vor. An allen übrigen Stellen des Brustkorbes kann sie im normalen Zustande der Respirationsorgane nicht erscheinen, und hat daselbst die Bedeutung der starken hellen Bronchophonie.

2. Die schwache Bronchophonie.

Um den Wiederhall der Stimme am Thorax mit diesem Namen belegen zu können, muss derselbe als Stimme, nicht als blosses Summen, hörbar, also hell, und von wenig oder keiner Erschütterung des Ohres begleitet seyn. In der Regel nimmt man die Artikulirung der Laute wahr, und versteht das Gesprochene. Die schwache Bronchophonie kann ausser den krankhaften Zuständen, die bei der starken Bronchophonie angeführt wurden, auch Pleuritis mit beträchtlichem Exsudate und Hydrothorax bedeuten.

Mit Hülfe der Zeichen, welche die Perkussion liefert, ist es bisweilen möglich, zu unterscheiden, ob die schwache Bronchophonie durch Flüssigkeit im Thorax, oder aber durch eine solid gewordene Lungenparthie bedingt ist. Damit nämlich Flüssigkeit allein eine Verstärkung der konsonirenden Stimme bedingen könne, muss sie in der Quantität vorhanden seyn, dass dadurch eine Lungenparthie, innerhalb welcher ein mit Knorpeln versehener Bronchus verlauft, voll-

ständig luftleer gemacht wird. Die Perkussion muss demnach um den Lungenlappen in einer Ausdehnung, die wenigstens mehr als die Hälfte seines Umfanges beträgt, ganz dumpf seyn. Findet man also an der Stelle, wo sich die schwache Bronchophonie hören lässt, den Perkussionsschall nicht ganz dumpf, oder nicht in einem, nach dem eben Gesagten, hinreichenden Umfange dumpf, so kann man mit Gewissheit sagen, dass die schwache Bronchophonie nicht durch Flüssigkeit im Thorax allein bedingt sey, sondern solid gewordenes Lungenparenchym zum Grunde habe.

Ist bei vorhandener schwacher Bronchophonie gleichzeitig auch der Perkussionsschall in einem grösseren Umfange vollkommen dumpf, so lässt sich ohne andere Zeichen nicht bestimmen, ob Flüssigkeit im Thorax, oder solid gewordenes Lungenparenchym die schwache Bronchophonie verursache. Man hat vorgegeben, dieses durch Lageveränderung des Kranken entscheiden zu können. Ich habe Kranke mit frisch entstandenen und lange bestehenden Exsudaten häufig in verschiedenen Lagen untersucht, und dadurch nie ein Zeichen erhalten, das zur Entscheidung des fraglichen Punktes hätte dienen können.

Kann ich durch die Zeichen aus der Perkussion und aus der Stimme nicht unterscheiden, ob Flüssigkeit in der Pleura, oder aber solid gewordenes Lungenparenchym den Erscheinungen zu Grunde liege, so suche ich diess, wo möglich, aus den übrigen auskultatorischen Zeichen, hauptsächlich aber aus der Lage der angränzenden Organe zu bestimmen.

Ist nämlich das flüssige Exsudat in grösserer Quantität vorhanden, was vorausgesetzt werden muss, wenn dadurch der Perkussionsschall im weiten Umfange dumpf werden soll, so drängt es die angränzenden Organe aus ihrer Lage, indess dieselben bei Lungenhepatisation oder tuberkulöser Infiltration ohne Flüssigkeit im Thorax fast immer in der normalen

Lage verbleiben. Finde ich z. B. den Stoss des Herzens in der Herzgrube, und dabei den Perkussionsschall in der Herzgegend und in der linken Seitengegend vollkommen dumpf, so bin ich überzeugt, dass in der linken Brusthöhle eine bedeutende Menge flüssigen Exsudates vorhanden ist.

Die starke sowohl als die schwache Bronchophonie geht unmerklich in das undeutliche Summen ohne oder mit schwacher Erschütterung der Ohres über, und es lässt sich zwischen diesen drei Graden des Wiederhalles der Stimme am Thorax keine bestimmte Gränze angeben. Die Extreme sind nicht schwer von einander zu unterscheiden, die Mittelglieder aber gehen in einander über.

Man darf demnach aus dem Wiederhalle der Stimme am Thorax allein nur dann einen Schluss ziehen, wenn derselbe unbestreitbar als Bronchophonie hervortritt. Ist die Stimme weder hinreichend stark noch hell, um einen sicheren Schluss zuzulassen, so kann man zuweilen durch Vergleichung derselben an mehreren Stellen des Thorax, insbesondere an den gleichnamigen Stellen der beiden Seiten ziemlich sichere Resultate bekommen. Man wird aber immer gut thun, erst nach Berücksichtigung aller übrigen Erscheinungen aus der Auskultation und Perkussion den Schluss zu machen.

Diese Vorsicht ist um so nothwendiger bei Untersuchung des Raumes zwischen den Schulterblättern, und der unmittelbar unter den Schlüsselbeinen liegenden Stellen.

Indem nämlich insbesondere in dem Raume zwischen den Schulterblättern eine ziemlich starke Bronchophonie schon im normalen Zustande der Respirationsorgane vorkommen kann, so lässt sich daselbst aus der Bronchophonie im Allgemeinen noch nicht auf Krankheit schliessen. So stark und hell als am Larynx lautet die Stimme bei normaler Beschaffenheit der Respirationsorgane am Thorax an keiner Stelle. Diese Stärke und Helligkeit der konsonirenden Stimme bedeutet darum

auch in dem Raume zwischen den Schulterblättern solid gewordenes Lungenparenchym, oder ein sehr grosses Exsudat. Wenn man ferner die Stimme am Thorax als helles Lispeln, d. i. als artikulirtes Exspirationsgeräusch vernimmt, so kann man gleichfalls überzeugt seyn, dass eine krankhafte Veränderung in den Respirationsorganen vorhanden sey *).

Die übrigen Grade der schwachen Bronchophonie aber geben in dem Raume zwischen den Schulterblättern und unter den Schlüsselbeinen für sich kein Resultat. Man muss dann jede einzelne Stelle der rechten Seite mit der gleichnamigen der linken Seite, und alle Stellen unter einander rücksichtlich der Stärke und Helligkeit der konsonirenden Stimme vergleichen, und zur Vermeidung von Irrthum die übrigen Erscheinungen aus der Auskultation und Perkussion zu Rathe ziehen.

3. Das undeutliche Summen ohne oder mit unmerklicher Erschütterung des Ohres.

Dieser Wiederhall der Stimme, so wie das gänzliche Fehlen eines Wiederhalles hat keine bestimmte Bedeutung. Er findet sich nicht bloss bei normaler Beschaffenheit der Respirationsorgane, sondern kann in jeder Art von Erkrankung derselben angetroffen werden. Der Grund davon liegt darin, dass das Vorhandenseyn der Bronchophonie nicht von einer

---

*) **Laennec** hat das helle Lispeln als eine Varietät der Pektoriloquie aufgefasst; in derselben Bedeutung findet man es bei **Barth** und **Roger**, und auch bei **Fournet.** Das helle Lispeln ist eben so wenig ein Zeichen von Exkavationen, als jede andere Stimme, wenn sie nicht vom amphorischen Wiederhalle oder metallischen Klingen begleitet ist. Es hat die Bedeutung der schwachen Bronchophonie. Ich zweifle nicht, dass man in dem hellen Lispeln leicht die Erscheinung erkennen wird, die **Fournet** im I. Bande S. 159 Nr. 10 beschreibt.

einzigen Bedingung, sondern von mehreren abhängt. So kann z. B. das Lungenparenchym in einer grossen Ausdehnung vollkommen hepatisirt seyn, und dennoch nimmt man keine Bronchophonie wahr, weil die Bronchien in dem hepatisirten Lungentheile keine Luft, sondern Schleim enthalten *).

II. *Von den Geräuschen, welche die durchströmende Luft beim Ein- und Ausathmen macht.*

Diese Geräusche zerfallen im Allgemeinen in solche, welche vorzugsweise Respirationsgeräusche heissen, und in die verschiedenen Arten von Rasseln, Pfeifen, Schnurren etc. Die eigentlichen Respirationsgeräusche finden statt, wenn die in den Luftwegen strömende Luft auf keine Flüssigkeit und auf keine verengerte Stelle trifft. Das Rasseln, Pfeifen, Schnurren etc. wird durch vorhandene Flüssigkeiten in den Luftwegen, durch Verdickung der Schleimhaut der Bronchien, durch partielle Verengerung und Kompression der Bronchien etc. verursacht.

A. Über die Respirationsgeräusche.

Bekanntlich verursacht die Luft während des Respirirens in der Nase und im Munde ein Geräusch. Durch Ansetzen des Stethoskops überzeugt man sich, dass auch im Larynx und in der Trachea die In- und Exspiration mit Geräusch verbunden ist. Man kann darum mit vollem Grunde annehmen,

*) Nach **Dr. Hourmann** hört der Auskultirende, wenn er selbst spricht, über Exkavationen Pektoriloquie, bei Hepatisation etc. Bronchophonie, bei Exsudaten Egophonie etc. Der Versuch ist leicht nachzumachen. Man hört stets nur Bronchophonie, die Lunge mag normal, oder wie immer abnorm seyn. Die sogenannte Autophonie ist ganz ohne Werth.

dass bei der Respiration durch die ganzen Luftwege hindurch Geräusche entstehen.

An jeder Stelle des Thorax, unter der die Lunge liegt, sollte man vor allem das Geräusch aus der nächsten Lungenparthie wahrnehmen, und da gegen die Oberfläche der Lunge nur Luftzellen und feine Bronchien befindlich sind, so dürfte am Thorax vorzüglich jenes Geräusch hörbar seyn, welches in den feinen Bronchien und in den Luftzellen gebildet wird. Jedes Geräusch pflanzt sich aber seiner Intensität gemäss auch in die Entfernung fort, und so lässt sich *a priori* nicht in Abrede stellen, dass an jeder Stelle des Thorax nebst dem Geräusche aus den Luftzellen und feinen Bronchien der nächstgelegenen Lungenparthien auch die Geräusche aus entfernteren Lungenparthien, und aus den grösseren Bronchien, ja vielleicht selbst aus der Trachea und dem Larynx vernommen werden können.

Sollte sich die Sache wirklich so verhalten, sollte man am Thorax auch Respirationsgeräusche hören können, die an entfernten Stellen entstehen, so liesse sich aus dem an einer bestimmten Stelle der Brustwand hörbaren Respirationsgeräusche die Beschaffenheit der unter dieser Stelle befindlichen Lungenparthie nur in dem Falle beurtheilen, wenn wir im Stande sind, ein nahes Geräusch von einem entfernten, das Geräusch in den Luftzellen und feinen Bronchien von dem Geräusche in den grossen Bronchien, im Larynx und in der Trachea zu unterscheiden. Die Sache scheint beim ersten Anblick nicht so schwierig. Wir sind gewohnt, den nahen Schall von einem entfernten zu unterscheiden. Durch das Auskultiren selbst lernt man aber erst die Schwierigkeit des Gegenstandes kennen. Unser Urtheil über die Entfernung des Schalles und dessen Ursprungsstelle ist nur dann ziemlich richtig, wenn der Schall von der geraden Richtung nicht abgelenkt wird, und durch keine andern Medien als durch die Luft geht.

Die Erfahrung lehrt zur Evidenz, dass an jeder Stelle des Thorax auch entfernte Respirationsgeräusche gehört werden können *). So hört man sehr häufig an Stellen des Thorax, unter denen sich eine grosse Lungenparthie vollständig hepatisirt befindet, in die folglich durchaus keine Luft strömt, ein sehr starkes Respirationsgeräusch. Es ist demnach die Aufgabe zu lösen, wie sich am Thorax das nahe von dem entfernten Respirationsgeräusche, das Geräusch aus den Luftzellen und feinen Bronchien von jenem in den grossen Bronchien, in der Trachea und im Larynx entstandenen unterscheiden lässt.

Dazu wird erfordert, dass man erstens die Geräusche im Larynx, in der Trachea, in den grossen Bronchien und in den Luftzellen isolirt, d. h. jedes dieser Geräusche für sich allein, nicht mit den übrigen vermischt, behorcht, und den Charakter jedes einzelnen feststellt; zweitens, dass man die Veränderungen ermittelt, welche diese Geräusche bei ihrer Fortpflanzung in die Ferne erleiden; und drittens, dass man die Fälle bestimmt, in welchen das Laryngeal-, Tracheal- oder Bronchial-Geräusch in den innerhalb der Lunge verlaufenden Bronchien oder in Exkavationen durch Konsonanz verstärkt wird, und den Unterschied zwischen

---

*) Die Sache verhält sich wirklich so, obgleich **Dr. Philipp** das Gegentheil versichert.

Fournet beschäftigt sich gleichfalls mit den Veränderungen, welche die respiratorischen Geräusche erleiden, wenn sie entfernt von ihrer Entstehungsstelle wahrgenommen werden, wie man im 1. Bande seines Werkes S. 359 lesen kann.

den konsonirenden Tracheal- etc. Geräusche und dem durch Konsonanz nicht verstärkten auffindet.

Im Larynx und in der Trachea lässt sich das respiratorische Geräusch während des Lebens isolirt behorchen. Das Geräusch der grossen Bronchien kann man isolirt dadurch erhalten, dass man dieselben im Kadaver von der Trachea und den Lungen trennt, und Luft durchtreibt. Das respiratorische Geräusch der Luftzellen und feinen Bronchien lässt sich im Kadaver nicht nachahmen, denn die Luftwege enthalten nach dem Tode immer Flüssigkeit, und man erhält desshalb beim Eintreiben der Luft in todte Lungen immer Rasselgeräusche.

Zur Kenntniss des respiratorischen Geräusches der Luftzellen und feinen Bronchien gelangt man bloss durch Vergleichung des respiratorischen Geräusches am Thorax bei vielen Individuen. Man weiss z. B., dass in der Regel bei Kindern das respiratorische Geräusch am Thorax viel lauter und deutlicher ist, als bei Erwachsenen, obgleich das Geräusch im Larynx die Differenz in der Stärke nicht zeigt. Bei einem und demselben Individuum kann das respiratorische Geräusch am Thorax sich aus verschiedenen Ursachen verstärken, und dem normalen respiratorischen Geräusche bei Kindern gleich werden, wenn auch das Geräusch im Larynx sich gleich bleibt. Man schliesst darum mit Grund, dass das bei Kindern am Thorax hörbare Respirationsgeräusch den Charakter des Geräusches der Luftzellen und feinen Bronchien am deutlichsten und genauesten darstellt. Es frägt sich nun, welche Unterschiede sich zwischen den Respirationsgeräuschen im Larynx, in der Trachea, in den grossen Bronchien, in den feinen Bronchien und in den Luftzellen festsetzen lassen.

§. 1. Bestimmung der Unterschiede der Respirationsgeräusche.

Sämmtliche Respirationsgeräusche lassen sich mit dem Munde nachahmen; und zwar entweder durch Einziehen oder Ausstossen der Luft. Indem man bei Nachahmung dieser Geräusche die Lippen und die Zunge in verschiedene Stellungen bringt, bemerkt man, dass die Stellung der Lippen und der Zunge jedesmal eine solche ist, welche zur Verwandlung des unartikulirten Kehlkopflautes in einen artikulirten erfordert wird, kurz man bemerkt, dass jedes Geräusch die Verbindung eines Konsonanten mit einem Vokale ist, wobei aber der Schall nicht im Kehlkopfe, sondern bloss im Munde gebildet werden darf. Die Stellung des Mundes für einen bestimmten Konsonanten und Vokal gibt jedesmal dasselbe Geräusch. Man kann demnach die Unterschiede der verschiedenen respiratorischen Geräusche genau dadurch festsetzen, dass man sie mit dem Munde nachahmt, und die zur Produktion irgend eines Geräusches erforderliche Stellung der Lippen und der Zunge durch Angabe des Konsonanten und Vokals bestimmt*).

Die Differenzen, die in den Geräuschen durch Änderung der Vokale entstehen, sind den Differenzen in der Schallhöhe

---

*) Ich weiss sehr wohl, dass man, ohne selbst zu auskultiren, von den auskultatorischen Erscheinungen keine Vorstellung haben kann. Man wird aber dieselben viel früher im Gedächtnisse behalten, man wird sich ferner ihrer charakteristischen Merkmale viel früher bewusst werden, wenn man sich die Mühe nimmt, sie verschiedentlich zu produziren.

Die respiratorischen Geräusche lassen sich am getreuesten mit dem Munde nachahmen, und wer beim Studium derselben sie öfters mit dem Munde nachmacht, der wird sich bald überzeugen, dass meine Angaben darüber richtig sind, und dass es nicht nutzlos ist, wenn man in die von mir angegebenen Unterschiede eine klare Einsicht erlangt hat.

der Kehlkopflaute, überhaupt der Töne analog. Ich nehme darum keinen Anstand von verschiedenen Höhen der Geräusche zu sprechen, und bestimme diese nach dem zur Hervorbringung des Geräusches erforderlichen Vokale. Die grösste Schallhöhe der Geräusche gibt I, die geringste U.

a) Charakter des respiratorischen Geräusches im Larynx, in der Trachea und in den grossen Bronchien.

Wenn man die respiratorischen Geräusche aus dem Larynx, aus der Trachea und den grossen Bronchien mit dem Munde nachahmt, so findet man, dass diese Geräusche denselben Konsonanten beibehalten, und dass die Differenz, die etwa vorkommt, nur den Vokal betrifft Der Konsonant dieser respiratorischen Geräusche ist Ch, oder fällt zwischen H und Ch. Man ahmt das Geräusch des Larynx, der Trachea und der Bronchien dadurch nach, dass man die Luft gegen den harten Gaumen treibt. Während des Keuchens wird es daselbst unwillkührlich hervorgebracht. Nach der verschiedenen Weite der Öffnung, die man der durchstreifenden Luft lässt, richtet sich die Höhe des Geräusches, d. h. das Ch erscheint mit einem verschiedenen Vokale in Verbindung. Das Laryngeal-Geräusch ist in der Regel höher, als das Lungen-Respirationsgeräusch.

b) Charakter des respiratorischen Geräusches in den Luftzellen und den feinen Bronchien.

Das respiratorische Geräusch der Luftzellen und feinen Bronchien ahmt man dadurch nach, dass man die Luft bei verengerter Mundöffnung einzieht, also die Luft schlürft. Der Konsonant dieses Geräusches ist W oder B. Dieser Charakter gilt aber nur für das Geräusch der Inspiration. Die Exspiration verursacht bei normaler Beschaffenheit der Respirationsorgane in den Luftzellen und feinen Bronchien entweder kein, oder ein nur sehr wenig merkbares Geräusch, das vom Inspirationsgeräusche verschieden ist, und sich als ein

leichtes Hauchen oder Blasen darstellt. Mit dem Munde kann man es ebenfalls nur während des Exspirirens nachahmen, und der Konsonant, d. h. die dabei erforderliche Stellung der Lippen und der Zunge fällt zwischen F und H.

§. 2. Bestimmung der Veränderungen, welche die respiratorischen Geräusche durch die Fortpflanzung in die Ferne erleiden.

Die angegebenen Charaktere haben die respiratorischen Geräusche nur, wenn man sie in der Nähe hört; in der Entfernung können diese Charaktere unkenntlich werden, wenn sich auch das Geräusch noch ziemlich stark wahrnehmen lässt. Jedes Geräusch und selbst jeder Schall verliert durch die Entfernung mehr oder weniger von seiner Eigenthümlichkeit. In der Nähe unterscheiden wir den Lärm einer Mühle sehr gut von dem Rollen eines Wagens, das Brausen eines Wasserfalles von dem Heulen eines Sturmes. In der Entfernung werden sich diese Geräusche fast sämmtlich gleich; man ist nicht mehr im Stande, zu bestimmen, was dem Geräusche zum Grunde liegt.

Wie sich das respiratorische Geräusch des Larynx bei normaler Beschaffenheit der Respirationsorgane am Thorax — also durch das Lungenparenchym hindurch — hören lasse, erfährt man durch folgenden Versuch: Man lässt einen gesunden Menschen den Athem anhalten, und auskultirt an verschiedenen Stellen seiner Brust, indess ein Dritter durch Blasen in eine Röhre, die so weit wie möglich in den Schlund desjenigen, an dem das Experiment vorgenommen wird, gebracht ist, in dessen Schlunde ein starkes Geräusch macht. Das Geräusch, das die durch die Röhre strömende Luft macht, gleicht dem Respirationsgeräusche des Larynx, und da es sehr nahe dem Larynx und stark erregt wird, so pflanzt es sich durch die Lungensubstanz eben so fort, als das eigentliche Laryngealgeräusch. Bei diesem Versuche hört man insbesondere in dem Raume zwischen den Schulterblättern

ein Geräusch, das mit dem Geräusche des Larynx keine Ähnlichkeit hat; es ist tief, und lässt sich mit dem Munde schwer nachahmen, indem dessen Konsonant schwerer zu bestimmen ist. Am nächsten kommt man diesem Geräusche während des Exspirirens mit dem Konsonanten F.

Es geschieht zuweilen, dass man bei Exsudaten in der Pleura, die wegen ihrer Grösse die ganze Lunge zu einem bandartigen Streif zusammendrücken, und demnach gewiss jedes Eindringen der Luft in die Lungensubstanz unmöglich machen, an der mit Flüssigkeit erfüllten Thoraxhälfte, insbesondere in dem Raume zwischen der Wirbelsäule und dem Schulterblatte und unter den Schlüsselbeinen, ein respiratorisches Geräusch hört. Dieses Geräusch hat nothwendiger Weise in der Trachea oder in einem Luftröhrenstamme seinen Ursprung, und man kann daraus beurtheilen, wie das Geräusch der Trachea verändert werde, wenn es durch eine dicke Schichte Flüssigkeit geht. Es gleicht ebenfalls nicht dem Trachealgeräusche, ist tief, und wenn man es mit dem Munde nachahmen will, kommt man demselben während des Exspirirens mit dem Konsonanten F am nächsten.

Wie sich das respiratorische Geräusch der Luftzellen und feinen Bronchien in die Ferne hören lasse, erfährt man dadurch, dass man an solchen Stellen des Thorax auskultirt, unter denen die Lunge dem Perkussionsschalle zu Folge nicht mehr liegt, die aber der Lunge noch nahe genug sind, dass man das Respirationsgeräusch hören kann. Man bemerkt auf diese Art, dass das Geräusch der Luftzellen in einiger Ferne nicht mehr dem Geräusche des Schlürfens gleicht, sondern in ein schwerer nachzuahmendes, das zwischen Hauchen und Blasen steht, übergeht, das demnach wieder während des Exspirirens mit dem Konsonanten F am leichtesten nachgemacht werden kann.

Bei vielen vollkommen gesunden Menschen, wo demnach die Luft sicher in die Luftzellen eindringt, hört man

dessenungeachtet das Inspirationsgeräusch fast gar nicht, oder es hat nicht den früher für das Luftzellengeräusch angegebenen Charakter. Es gleicht im Gegentheil einem entfernten Luftzellen- oder Trachealgeräusche — ist weder dem Geräusche des Schlürfens noch dem des Keuchens ähnlich — und kann darum weder für das eine noch für das andere mit Sicherheit erklärt werden.

§. 3. Angabe der Bedingungen, unter welchen das Laryngeal-, Tracheal- und Bronchialgeräusch innerhalb der Lunge durch Konsonanz verstärkt wird, und des Unterschiedes zwischen dem konsonirenden und nicht konsonirenden Trachealgeräusche, wie sich dieser am Thorax wahrnehmen lässt.

Wenn es erwiesen ist, dass die Stimme bei bestimmten Veränderungen der Respirationsorgane innerhalb des Brustraumes durch Konsonanz verstärkt, und dadurch am Thorax deutlicher hörbar wird, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass auch das respiratorische Geräusch des Larynx, der Trachea und der beiden Luftröhrenäste innerhalb der Brust konsoniren, und dadurch am Thorax stärker und deutlicher hörbar werden kann. Die Bedingungen sind begreiflicher Weise für das respiratorische Geräusch dieselben, wie für die Stimme, und ich werde sie darum hier nicht mehr anführen.

Wie sich am Thorax das konsonirende Laryngeal-, Tracheal- und Bronchialgeräusch von dem nicht konsonirenden und bloss durch Schallleitung dahin verpflanzten unterscheiden müsse, ergibt sich von selbst, wenn man den Unterschied zwischen der durch Konsonanz verstärkten und nicht konsonirenden Stimme in Betrachtung zieht. Sind die Bedingungen der Konsonanz vorhanden, so hört man die Stimme am Thorax als Stimme; im entgegengesetzten Falle aber lässt sich bloss ein Summen hören. Das konsonirende Laryngealgeräusch wird dem zu Folge, mit Ausnahme der Fälle,

wo bei grossen Exkavationen oder bei Pneumothorax sich amphorischer Wiederhall, oder metallischer Klang dazu gesellt, am Thorax als Laryngealgeräusch hörbar seyn, indess das nicht konsonirende den bereits angegebenen Charakter hat.

S. 4. Laennec's Eintheilung der respiratorischen Geräusche.

Laennec unterschied:

1. Das Lungenrespirationsgeräusch.
2. Das Bronchialrespirationsgeräusch.
3. Die kavernöse Respiration.
4. Die hauchende Respiration und den verschleierten Hauch.

1. Laennec's Lungenrespirationsgeräusch.

Laennec determinirt es als ein, während der In- und Exspiration hörbares, schwaches, aber ausnehmend deutliches Murmeln, welches das Eindringen der Luft ins Lungengewebe und ihre Austreibung anzeigt. Seiner Ansicht nach kann das Geräusch aus dem Larynx, der Trachea und den Luftröhrenstämmen am Thorax nur in dem Raume zwischen den Schulterblättern und unter dem Brustbeine vernommen werden, und wird selbst da durch das Geräusch der Luftzellen fast völlig verdeckt. Er gibt also, wie man sieht, zwischen dem In- und Exspirationsgeräusche keinen Unterschied an, und scheint jedes Geräusch am Thorax, das nicht bronchial, kavernös, hauchend oder amphorisch ist, als Lungenrespirationsgeräusch angesehen zu haben.

Ich glaube aus den früher angeführten Gründen, dass sich die Sache anders verhalte, und bin darum der Meinung, dass die Bedeutung, die Laennec seinem Lungenrespirationsgeräusche gibt, nicht in allen Fällen richtig seyn kann. »Wenn man,« sagt Laennec, »die Respiration deutlich und mit einer beinahe gleichen Stärke an allen Stellen der

Brust hört, so kann man behaupten, dass weder ein Erguss in den Brustfellen, noch eine Anschoppung von irgend einer Beschaffenheit im Lungengewebe vorhanden ist. Wenn man dagegen findet, dass die Respiration an einer gewissen Stelle nicht gehört wird, so kann man behaupten, dass der entsprechende Theil der Lunge aus irgend einer Ursache für die Luft undurchgängig geworden ist. Dieses Zeichen ist eben so charakteristisch, und eben so leicht zu unterscheiden, als das Vorhandenseyn oder Fehlen des, durch die Perkussion nach der Auenbrugger'schen Methode, gegebenen Tones, und es zeigt ganz das Nämliche an. Wenn man einige besondere Fälle ausnimmt, bei denen die Vergleichung bei beiden Methoden die Quelle von ganz pathognomonischen Zeichen wird, so fällt das Fehlen des Tones immer mit dem der Respiration zusammen.«

»Die Auskultation hat, wie wir sehen werden, den Vortheil, dass sie auf eine getreuere Weise die Intensitätsverschiedenheiten der mannigfaltigen Arten von Lungenanschoppungen angibt. Sie hat den Nachtheil, dass sie etwas mehr Zeit verlangt; allein sie erfordert weniger Sorgfalt und Aufmerksamkeit als die Perkussion, und kann in allen Fällen, selbst wo die Auenbrugger'sche Methode kein Resultat gibt, angewendet werden.«

Nach meiner Überzeugung kann das Respirationsgeräusch am ganzen Thorax dieselbe Stärke und Deutlichkeit zeigen, wenn auch die Lunge ziemlich ausgedehnte, angeschoppte Lungenparthien enthält, und es kann an einer Stelle stark, an der andern schwach und undeutlich seyn, wenn auch in der Lunge keine in die Sinne fallende Abnormität vorhanden ist. Ich bin somit nicht der Meinung, dass die Auskultation auf eine getreuere Weise die Intensitätsverschiedenheiten der mannigfaltigen Arten von Lungenanschoppungen angibt, als die Perkussion, und halte es für nothwendig, in allen Fällen nebst den auskultatorischen auch die Zeichen

aus der Perkussion und aus den Funktionsstörungen zu Rathe zu ziehen.

2. Laennec's Bronchial-Respirationsgeräusch.

Unter Bronchial-Respiration versteht Laennec das Geräusch, welches die Luft während der Respiration im Kehlkopfe, in der Luftröhre, in den grösseren, an der Wurzel der Lunge gelegenen Luftröhrenästen, und in den kleinen Luftröhrenzweigen hervorbringt. Man kann es seiner Ansicht zu Folge im normalen Zustande der Respirationsorgane aus den kleinen Luftröhrenzweigen, also am Thorax, desshalb nicht hören, weil es sich mit dem Lungen-Respirationsgeräusche vermischt. Man hört es darum bloss am Larynx und in dessen Nähe, nicht selten an der ganzen Halsfläche, und nur bei einigen, insbesondere magern, Subjekten bietet das unter dem Brustbeine und an der Wurzel der Lunge, d. h. in der Gegend zwischen den Schulterblättern, hörbare Geräusch noch etwas von dem Charakter der Bronchial-Respiration dar, obgleich es auch da schwer zu unterscheiden ist, indem es sich mit dem gleichzeitig hörbaren und ähnlichen Lungen-Respirationsgeräusche vermischt.

Wenn aber das Lungengewebe durch irgend eine Ursache, z. B. durch einen pleuritischen Erguss, durch eine intensive peripneumonische oder hämoptysische Anschoppung verhärtet oder verdichtet, wenn das Lungen-Respirationsgeräusch verschwunden, oder beträchtlich vermindert worden ist, so hört man oft deutlich die Bronchial-Respiration nicht bloss in den grossen Luftröhrenästen, sondern auch in den kleineren Verzweigungen; und dieses Erscheinen der Bronchial-Respiration am Thorax erklärt Laennec auf folgende Art: Wenn die Kompression oder die Anschoppung des Lungengewebes das Eindringen der Luft in ihre Bläschen verhindert, so kann bloss noch die Bronchial-Respiration Statt finden; sie ist um so geräuschvoller und leichter wahrzunehmen.

als das dichter gewordene Lungengewebe ein besserer Leiter des Schalles wird.

Die Bronchial-Respiration soll in Folge dieser krankhaften Veränderung des Lungenparenchyms nur in der Gegend der Lungenwurzel und an der obern Spitze der Lunge vollständig deutlich vorkommen; an den übrigen Stellen des Thorax aber selten so deutlich ausgesprochen seyn, und zwar desshalb, weil an der Lungenwurzel die Bronchien die grösste Weite haben, und jene des obern Lungentheils am häufigsten der Erweiterung ausgesetzt sind.

Die Ansicht L a e n n e c's über den Grund des Erscheinens der bronchialen Respiration am Thorax halte ich nicht für richtig. Die bronchiale Respiration ist nicht selten in Fällen, wo das Lungenparenchym komprimirt oder vollständig hepatisirt ist, wo also in das Lungenparenchym keine Luft eindringen kann, ungemein laut, so dass zu seiner Erzeugung nothwendiger Weise ein starker Luftstrom erfordert wird. Die Luft dringt bei der Inspiration in die Bronchien eines Lungentheiles mit um so grösserer Gewalt und Schnelligkeit ein, einer je grösseren Erweiterung dieser Lungentheil fähig ist, und strömt durch diese Bronchien bei der Exspiration mit um so grösserer Gewalt zurück, je mehr der Lungentheil sich zusammenzieht oder zusammengedrückt wird. Je weniger ein Lungentheil sich während der Inspiration expandiren lässt, und während der Exspiration verkleinert wird, desto geringer ist die Strömung der Luft in den Bronchien dieses Lungentheiles. Sie wird fast null, wenn das Lungengewebe vollkommen komprimirt oder vollkommen hepatisirt ist. In einer vollkommen hepatisirten Lunge findet während der Respiration keine Volumsveränderung Statt, es kann demnach vom Einströmen und Austreten der Luft keine Rede seyn. Die geringe Verengerung der Bronchien während der Exspiration durch Druck der Thoraxwände auf die hepatisirte Lunge, und die eben so geringe Erweiterung derselben während der Inspiration,

wie sich dieselbe als möglich denken lässt, kann in diesen Bronchien wohl einigen Austausch der Luft, nie aber eine solche Strömung unterhalten, wie sie zur Erzeugung eines so starken Geräusches, als welches das bronchiale Athmen am Thorax nicht selten sich kund gibt, erforderlich wäre *).

Aus den eben angeführten Gründen kann ich auch der Ansicht Andral's über die Ursache des bronchialen Athmens am Thorax nicht beitreten. Sie ist folgende: »Wenn die Luft am Eintreten in die Luftzellen verhindert wird, so dringt sie mit um so grösserer Gewalt in die Bronchien, und erzeugt desshalb in ihnen ein stärkeres Geräusch.« Ich glaube das Erscheinen des bronchialen Athmens am Thorax aus den Gesetzen der Konsonanz erklären zu müssen. Wenn nämlich die im Lungenparenchym verlaufenden Bronchien, oder darin vorhandene nicht grosse Exkavationen, solide Wände bekommen, um den Schall zu reflektiren, konsonirt das respiratorische Geräusch des Larynx, der Trachea und der beiden Luftröhrenstämme in der Luft, die in den genannten Bronchien oder Exkavationen enthalten ist.

3. Laennec's kavernöses Athmen.

»Ich verstehe darunter,« sagt Laennec, »das Geräusch, welches das Ein- und Ausathmen in einer, innerhalb des Lungengewebes, entweder durch erweichte Tuberkeln, oder durch den Brand, oder durch einen peripneumonischen Abscess gebildeten Höhle veranlasst. Dieses respiratorische Geräusch hat den nämlichen Charakter, wie die Bronchialrespiration;

---

*) **Fournet** so wie **Barth** und **Roger** erklären das bronchiale Athmen nach **Laennec**; sie stellen sich überdiess vor, dass das dichtere Lungengewebe mittönt, und den Schall verstärkt.

man nimmt aber deutlich wahr, dass die Luft in eine weitere Höhle dringt, als die der Luftröhrenzweige ist; und wenn in dieser Hinsicht einige Zweifel Statt finden können, so heben andere, von dem Wiederhalle der Stimme, oder des Hustens entlehnte Erscheinungen schnell jede Ungewissheit auf.«

Aus dieser Schilderung lässt sich kein Unterschied zwischen dem bronchialen und kavernösen Athmen entnehmen. Die Luft bringt beim Eindringen in einen weiteren begränzten Raum verschiedenartige Geräusche hervor, wie die tägliche Erfahrung lehrt. Unter diesen Geräuschen ist bloss der Schall für eine Höhle charakteristisch, welchen Laennec den amphorischen Wiederhall und den metallischen Klang genannt hat. Soll also ein respiratorisches Geräusch eine Höhle im Lungenparenchym ckarakterisiren, so muss es vom amphorischen Wiederhalle oder metallischen Klange begleitet seyn, was aber hier nicht Laennec's Ansicht ist, indem er über den amphorischen Wiederhall bei der Respiration und dessen Bedeutung an einem andern Orte abgesondert spricht.

Wäre Laennec im Stande gewesen, zwischen seinem kavernösen und dem bronchialen Athmen einen konstanten Unterschied zu finden, so hätte er diesen Unterschied gewiss durch Vergleichung mit bekannten Geräuschen darzustellen gesucht, und nicht etwas als Kennzeichen des kavernösen Athmens aufgestellt, was unmöglich ein Kennzeichen abgeben kann.

Die Angabe nämlich, man nehme deutlich wahr, dass die Luft in eine weitere Höhle dringt als die Luftröhrenzweige, kann als kein Kennzeichen betrachtet werden, denn es fehlt eben die Bestimmung der Eigenthümlichkeit in dem Respirationsgeräusche, aus der man wahrnehmen könnte, dass die Luft in einen grösseren Raum eindringt.

Die Exkavationen im Lungenparenchym können, wie man bei näherer Überlegung zugeben muss, nicht immer ein und dasselbe Geräusch geben. Diess variirt nach der Grösse

der Exkavation, nach der Zahl und der Weite der einmündenden Bronchien, und nach der Beschaffenheit der Wände der Exkavation. Endlich wird das Geräusch auch nach der Entfernung der Exkavation von der Brustwand bald mehr bald weniger deutlich seyn. Es gibt Exkavationen im Lungenparenchym, die so starre und feste Wandungen haben, dass sie sich während des Respirirens unmöglich oder nur äusserst wenig vergrössern und verkleinern können. Solche Exkavationen können folglich beim Inspiriren keine Luft aufnehmen, und beim Exspiriren keine ausstossen. Dessenungeachtet lässt sich in ihnen, wenn sie mit Bronchien kommuniziren und Luft enthalten, während des Respirirens ein Geräusch hören, das überdiess gewöhnlich noch sehr laut ist. Dieses Geräusch entsteht offenbar durch Konsonanz. Die Luft in der Exkavation geräth in gleiche Vibrationen, wie die Luft im nächsten Bronchus, mit dem die Exkavation kommunizirt, und in welchem die durchströmende Luft ein Geräusch macht. Dieses durch Konsonanz in einer Exkavation erregte Geräusch ist also bronchial, den Fall ausgenommen, dass die Höhle zur Erzeugung des amphorischen Wiederhalles oder metallischen Klanges weit genug ist.

Exkavationen, welche zwar solide Wände haben, aber dennoch durch Zusammendrücken verkleinert werden können, nehmen bei der Inspiration Luft auf, und stossen sie bei der Exspiration wieder aus. Den Gesetzen der Konsonanz zu Folge wird man in solchen Exkavationen das respiratorische Geräusch aus dem nächsten oder selbst aus einem entfernten Bronchus hören können, zugleich aber wird das Geräusch, das die Luft beim Ein- und Ausströmen in der Höhle macht, Statt finden, falls die Volumsveränderung der Höhle gross genug ist. Das durch Konsonanz erregte Geräusch ist abermals bronchial oder amphorisch, und das durch Ein- und Austreten der Luft bewirkte Geräusch kann wegen der Solidität der Wände gleichfalls keinen andern Charakter darbie-

ten, wenn es sich nicht etwa wegen der Engigkeit des einmündenden Bronchus in ein zischendes oder pfeifendes oder schnurrendes Geräusch verwandelt.

In Exkavationen, welche bloss häutige Wandungen haben, an die unmittelbar lufthältiges Lungenparenchym gränzt, findet keine oder fast keine Konsonanz, also kein bronchiales Athmen, kein amphorischer Wiederhall und kein metallischer Klang Statt. Die ein- und ausströmende Luft verursacht, wenn die Kommunikation weit genug ist, ein schwaches Geräusch, das nicht dem Luftzellengeräusche gleicht, sondern zwischen Hauchen und Blasen in der Mitte steht; bei engerer Kommunikation aber entstehen zischende, pfeifende, schnurrende Geräusche. Ist die Höhle gross, und die Kommunikation eng, und insbesondere, wenn mehrere solche Höhlen vorhanden sind, so hört man bei vorhandener Dyspnoe während der Inspiration ein starkes Zischen, auf das mit Ende der Inspiration ein ein- oder mehrmaliges Klacken folgt; — ein Schall gleich dem, den man durch schnelles Anspannen eines Papierstreifes bekommt, und der weiterhin unter dem Namen trockenes grossblasiges knisterndes Rasseln vorkommen wird.

4. Laennec's hauchende Respiration (*respiration soufflante*).

Wenn das Respirationsgeräusch dem Auskultirenden die Empfindung verursacht, als werde bei der Inspiration die Luft aus seinem Ohre gezogen, während der Expiration aber in sein Ohr geblasen, so stellt diess Geräusch die hauchende Respiration Laennec's dar. Nach Laennec kommt das Hauchen nur bei dem bronchialen und kavernösen Athmen vor, und zwar dann, wenn die Bronchialzweige oder Exkavationen der Brustwand sehr nahe liegen. Ich finde, dass das Lungenrespirationsgeräusch eine gleiche Täuschung machen kann, wenn nämlich sowohl das Inspirations- als das Exspi-

rationsgeräusch hinreichend stark ist. Die bronchiale Respiration wird ebenfalls nur durch die Stärke hauchend.

Der Grad der Stärke des Respirationsgeräusches wird aber nicht einzig durch die Entfernung des Bronchus oder der Exkavation, worin das Geräusch Statt findet, von der Brustwand bedingt, sondern hängt von der Schnelligkeit und Grösse der Respirationsbewegung, von der mehr oder weniger vollkommenen Konsonanz etc. ab. Die hauchende bronchiale Respiration bedeutet somit nicht immer eine der Brustwand ganz nahe Kaverne, oder einen ganz oberflächlichen Bronchus.

Laennec schildert noch eine Modifikation der hauchenden Respiration: den verschleierten Hauch (*souffle voilé*) im Folgenden: »Es scheint, als wenn jede Vibration der Stimme, des Hustens oder der Respiration eine Art beweglichen, zwischen einer Lungenhöhle und dem Ohre des Beobachters gelegenen Schleiers bewegte. Diese Erscheinung findet Statt: 1) bei den Tuberkelhöhlen, deren an einigen Stellen sehr dünne Wandungen zu gleicher Zeit geschmeidig und ohne Adhärenzen, oder beinahe mit denen der Brust verwachsen sind. 2) Wird sie ebenfalls wahrgenommen, wenn die Wandungen eines peripneumonischen Abscesses sich in einem Zustande von ungleicher entzündlicher Verhärtung befinden, und noch an einigen Stellen eine Anschoppung darbieten. 3) Sie ist vorzüglich gewöhnlich in den Fällen von Bronchophonie, die in den grössten Luftröhrenästen entsteht, und durch Lungenentzündung bedingt wird, wenn irgend ein Theil des affizirten Luftröhrenastes von einem noch gesunden, oder eine leichte Anschoppung darbietenden Lungengewebe umgeben wird, welches zwischen ihm und dem Ohre des Beobachters liegt. 4) Manchmal werden die Erweiterungen der Luftröhrenäste und die Brustfellentzündung von der nämlichen Erscheinung unter ähnlichen Umständen begleitet, d. h. wenn die Höhle, in welcher der Wiederhall der Respiration,

der Stimme, oder des Hustens Statt findet, einige Stellen in ihren Wandungen darbietet, die weit weniger dicht sind, als der übrige Theil.«

»Man darf diese Erscheinungen nicht mit dem Schleimrasseln mit grossen Blasen verwechseln, welches sie manchmal begleitet. Die Unterscheidung ist übrigens leicht, wenn man nur einige Übung in der Auskultation besitzt.«

Da Laennec bei seiner Beschreibung des verschleierten Hauches keinen Vergleich mit einem Geräusche wählt, so ist es unmöglich, aus der Beschreibung mit Bestimmtheit zu erkennen, welches Geräusch er mit diesem Namen bezeichnet haben will. In den nach Laennec über Auskultation erschienenen Werken wird der verschleierte Hauch fast gar nicht erwähnt. Ich habe kein Athmungsgeräusch kennen gelernt, das mit den, von Laennec für den verschleierten Hauch angegebenen Bedingungen konstant zusammenträfe, und sich in keinem andern Falle vorfände. Ich glaube, Laennec habe mit dem Namen: verschleierter Hauch, die Erscheinung belegt, wenn das Respirationsgeräusch im Beginn der Inspiration undeutlich ist, plötzlich aber stark bronchial, also zu bronchialem Blasen wird, während der Exspiration aber stark bronchial beginnt, und undeutlich endet. Diese Modifikation des bronchialen Athmens bedeutet nichts weiter, als dass im Beginne der Inspiration und am Ende der Exspiration die Kommunikation des Bronchus oder der Exkavation, aus welcher man das bronchiale Athmen hört, mit den andern Bronchien vollständig oder grösstentheils unterbrochen ist, während der Inspiration aber wieder hergestellt wird.

S. 5. Eigene Eintheilung der Respirationsgeräusche

Ich halte die bronchiale und kavernöse Respiration Laennec's für ein und dasselbe Geräusch, die hauchende Respiration für eine starke bronchiale, und den verschleierten Hauch für eine bedeutungslose Modifikation des bronchialen Athmens.

Ich glaube ferner die Überzeugung zu haben, dass man am Thorax Respirationsgeräusche hört, die man weder als Lungen-Respirationsgeräusch, noch als bronchiales Athmen determiniren kann. Ich unterscheide demnach:

1. Das Lungen-Respirationsgeräusch, oder vesikuläres Athmen nach Andral.

2. Das bronchiale Athmen.

3. Den amphorischen Wiederhall und den metallischen Klang beim Athmen, der jedoch erst später besprochen werden wird, und

4. unbestimmte Athmungsgeräusche *).

---

*) **Dr. Philipp** schreibt nach **Fournet**: „Das metallische „Klingen, der amphorische Wiederhall, der Charakter des Kavernösen, des Bronchialen, des Blasens, das Athmungsgeräusch „mit Resonanz, und das helle Athmungsgeräusch gehören sämmtlich einem Typus — dem Metallischen. — In manchen Krankheiten — Phthisis pulmonum — sieht man sie sich ordnungsgemäss folgen von der ersten Nuance bis zur letzten. Es findet „alsdann nur Übergang von einer Stufe zur andern, keineswegs „Veränderung in der Natur, dem Wesen der Geräusche statt."

Was ist das Wesen des Geräusches? Ich glaube, dass Niemand, der die Sache überlegt, diesen unklaren Ausdruck Fournet's wieder gebrauchen wird. Wenn Fournet das metallische Klingen, das kavernöse, das bronchiale Athmen, das Blasen etc. nicht als gesonderte Geräusche, sondern als Stufen eines Geräusches betrachtet, was ist damit gewonnen? Die Frage bleibt immer die: welche Bedeutung haben diese gesonderten Geräusche, oder diese verschiedenen Stufen eines und desselben Geräusches? In dieser Beziehung muss der amphorische Wiederhall und das metallische Klingen vom bronchialen Athmen in allen seinen Varietäten getrennt werden. Wenn der allmählige Übergang eines Geräusches in ein anderes dazu berechtigt, die beiden Geräusche unter einen Typus zusammenzufassen, so gehören alle Geräusche zu einem Typus, denn alle gehen durch Zwischenstufen in einander über.

a) Das vesikuläre Athmen.

Ich verstehe unter vesikulärem Athmen nur das Inspirationsgeräusch, das dem beim Schlürfen von Luft an den Lippen hervorgebrachten Geräusche gleicht. Ein Inspirationsgeräusch, das diesen Charakter nicht deutlich zeigt, belege ich nicht mit diesem Namen, auch wenn es bei ganz gesunden Menschen vorkommt. Ich glaube nämlich überzeugt zu seyn. dass nur ein solches Inspirationsgeräusch auf keine andere Weise. als durch Eindringen der Luft in die Lungenzellen hervorgebracht werden kann. Das Exspirationsgeräusch gehört ganz und gar nicht zum vesikulären Athmen; es kann ganz fehlen, stark oder schwach seyn, diess hat keinen Einfluss auf das Urtheil, ob vesikuläres Athmen vorhanden sey oder fehle.

Ich erkläre das vesikuläre Athmen, wie Laennec, aus der Reibung der Luft gegen die Wände der feinen Bronchien und Luftzellen, deren Kontraktionskraft sie überwinden muss. Aus dem Umstande, dass in den Luftzellen die eindringende

---

Dass aber Fournet trotz der Anerkennung des gleichen Typus der genannten Geräusche sich doch nicht entschliessen konnte, das kavernöse Athmen dem bronchialen gleich zu stellen, geht z. B. aus der folgenden Stelle hervor: Ce n'est pas que, lors de l'absence des caractères caverneux et amphoriques, on doive conclure nécessairement à la nonexistence de cavernes; car, il arrive quelquefois que, dans certaines dispositions anatomiques des parties malades, le caractère bronchique au deuxième ou troisième degré qui se passe dans une partie rapprochée de l'oreille obscurscit ou même efface tout-à-fait le caractère caverneux à un faible degré qui se produit dans les parties centrales du poumon. — Recherches cliniques sur l'auscultation. II. Partie Pag. 519. — **Barth** und **Roger** folgen rücksichtlich der Bedeutung der Athmungsgeräusche ganz den Angaben Laennec's. Ich glaube demnach doch etwas von der gewöhnlichen Ansicht Verschiedenes zu sagen, wenn ich das bronchiale und kavernöse Athmen als ganz identisch darstelle.

Luft einen Widerstand — die Kontraktionskraft der Luftzellen — zu überwinden hat, beim Austreten aber im normalen Zustande keinen findet, erklärt es sich, dass das Athmungsgeräusch in den Lungenzellen während der Inspiration ungleich stärker ist, als während der Exspiration. In den grösseren Bronchien, insbesondere aber in der Trachea und im Larynx, verhält sich die Sache anders. Die Luft hat daselbst bei der Inspiration keinen Widerstand zu überwinden, sie wird vielmehr verdünnt; bei der Expiration dagegen, wo sie aus einem grossen Raume — aus den Lungenzellen — in einen kleineren gedrängt wird, wird sie in den grösseren Bronchien und besonders im Larynx komprimirt. Im Larynx, in der Trachea und in den grossen Bronchien ist darum in der Regel das Exspirationsgeräusch stärker, als die Inspiration.

Schon diese Thatsache ist beinahe im Stande, die Theorie von Beau über die Ursache des vesikulären Athmens zu widerlegen. Beau erklärt das vesikuläre Athmen dadurch, dass längs der ganzen Säule der ein- und ausgeathmeten Luft der Schall, welcher durch das Anschlagen der Luft an die Gaumensegel oder die Nachbargebilde entsteht, fortgepflanzt wird. Ich glaube schon früher gezeigt zu haben, dass das am Gaumensegel, am Kehlkopfe, in der Trachea und den grossen Bronchien Statt findende Respirationsgeräusch bei normaler Beschaffenheit der Respirationsorgane am Thorax nie als vesikuläres Athmen, in gewissen krankhaften Zuständen aber als bronchiales Athmen erscheint. Beau scheint auf die Erklärung der Athmungsgeräusche durch die Beobachtung des bronchialen Athmens am Thorax geführt worden zu seyn.

Das vesikuläre Athmen zeigt an, dass die Luft in die Luftzellen des Lungentheiles, der sich unter der auskultirten Stelle befindet, eindringt. Sein Vorhandenseyn schliesst demnach alle krankhaften Zustände aus, die das Eindringen der Luft in die Luftzellen dieses Lungentheiles unmöglich

machen. Diese krankhaften Zustände sind: Kompression durch ein Exsudat, durch Geschwülste in der Brusthöhle, durch Vergrösserung des Herzens etc., Infiltration des Lungenparenchyms mit plastischer oder tuberkulöser Materie, durch Blut, Serum etc., Schwund der Luftzellen, Obliteration der zugehörigen Bronchien durch Schleim, Blut, Anschwellung der Schleimhaut.

Es kann aber bei solitären Tuberkeln, wenn sie noch so häufig sind, und bei auf einzelne kleine Läppchen beschränkter, Entzündung — lobuläre Hepatisation — sehr wohl bestehen, und findet sich auch ziemlich häufig bei diesen krankhaften Veränderungen.

Das vesikuläre Athmen ist desto stärker, je grösser der Widerstand — die Kontraktionskraft — der Luftzellen, und je schneller und grösser die Inspiration ist. Die verschiedene Beschaffenheit der Auskleidung der Luftzellen und der feinen Bronchien muss die Stärke des vesikulären Athmens gleichfalls beträchtlich modifiziren. Man bemerkt, dass das vesikuläre Athmen jedesmal viel lauter ertönt, wenn es rauher wird. Das rauhe vesikuläre Athmen bedeutet den geringsten Grad von Anschwellung der Auskleidung der feinen Bronchien und Luftzellen *).

*) **Fournet** unterscheidet bei den Athmungsgeräuschen: 1. den eigenthümlichen Charakter, 2. den Charakter des Harten und Weichen, 3. den Charakter des Trockenen und Feuchten, 4. das Timbre, 5. die Schallhöhe, 6. die Intensität, 7. die Dauer und 8. den Rhythmus. Ich glaube, dass das Timbre eben der eigenthümliche Charakter ist. Fournet selbst sagt: Le caractère propre de la grande classe des altérations de timbre consiste dans cette impression auditive que l'on a rendue par le nom de métallique, d. i. das metallische Timbre bildet den eigenthümlichen Charakter einer gewissen Klasse von Geräuschen. Der Charakter des Harten wird bei den Athmungsgeräuschen besser mit Rauh bezeichnet. Im Gegensatze zum rauhen vesikulären

Das vesikuläre Athmen geht stufenweise in das unbestimmte Athmen, und das rauhe vesikuläre Athmen überdiess stufenweise in Zischen, Pfeifen und Schnurren über.

Das vesikuläre Athmen ist fast immer tiefer, als das Athmungsgeräusch im Larynx. Bei alten Leuten, bei Lungenödem und sehr zahlreichen solitären Tuberkeln wird es insbesondere in den obern Theilen der Lunge zuweilen höher als gewöhnlich, in seltenen Fällen eben so hoch, als das Athmungsgeräusch im Larynx. Ein so hohes vesikuläres Athmen steht dem Zischen am nächsten.

Das vesikuläre Athmen kann fast ohne alles Exspirationsgeräusch vorkommen, oder es ist das letztere in verschiedener Stärke vorhanden; zuweilen ist die Exspiration viel lauter, als die Inspiration. Das Exspirationsgeräusch bedeutet jedesmal ein Hinderniss in den Bronchien, das sich der ausströmenden Luft entgegenstellt. Diess Hinderniss ist in den meisten Fällen eine Anschwellung der Auskleidung der Bronchien. Das Exspirationsgeräusch ist mit sehr seltenen Ausnahmen tiefer, als die vesikuläre Inspiration: es ist um so tiefer, je weiter der Bronchus, in dem es Statt findet, von der Oberfläche der Lunge entfernt ist. Es kommt der vesikulären Inspiration an Höhe nur in dem Falle nahe, wenn die Luft schon in den sehr feinen Bronchien ein Hinderniss findet. Fournet hat das Verhältniss des Exspirationsgeräusches zur Inspiration mit grosser Sorgfalt geprüft, und zur genaueren Bezeichnung der Stärke und der Dauer der genannten Geräusche drückt er diese beiden Momente in Ziffern aus.

Athmen ist das ganz normale nicht rauh, es ist zart, weich etc. Das Athmungsgeräusch ruft keine Vorstellung von Feuchtigkeit hervor, ich finde keinen Grund, vom feuchten oder trockenen Athmungsgeräusche zu sprechen. Die Vorstellung von Feuchtigkeit wird nur durch Rasseln hervorgerufen.

Die normale Inspiration, also das vesikuläre Athmen im normalen Zustande hat nach ihm die Ziffer 10, während der normalen Exspiration bloss die Ziffer 2 zukommt; d. h. die Dauer und Stärke der normalen Exspiration beträgt bloss ein Fünftheil von der Dauer und Stärke der normalen Exspiration.

Die Inspiration kann im abnormen Zustande von 10 bis auf 0 herabsinken, während das Exspirationsgeräusch ebenfalls abnimmt, oder gleich bleibt, oder wächst und sich bis auf die Ziffer 20 erhebt. Die Inspiration kann ferner an Intensität zunehmen, indess das Exspirationsgeräusch die gewöhnliche Stärke und Dauer beibehält, oder auch zunimmt. Endlich kann sowohl bei dem In- als Exspirationsgeräusche die Stärke allein zu- oder abnehmen, während die Dauer nicht verändert wird, oder nach einem andern Massstabe zu- oder abnimmt; und umgekehrt kann die Dauer ohne gleichzeitige Veränderungen in der Stärke von der Norm abweichen.

Insbesondere wird von Fournet die Verstärkung der Exspiration mit gleichzeitiger Verminderung der Inspiration als ein sehr wichtiges diagnostisches Zeichen hervorgehoben, indem die höheren Grade dieser Abnormität bloss dem Lungenemphysem und der Lungentuberkulose zukommen sollen. Bei den übrigen Arten von Verhärtung des Lungenparenchyms, bei akutem Lungenkatarrh, und bei Pleuritis mit mässigem Ergusse soll die Verstärkung der Exspiration und die Verminderung der Inspiration nur im geringen Grade erscheinen. —

Ich muss bei meiner früheren Angabe bleiben, dass nämlich die Zunahme des Exspirationsgeräusches — so lange dieses nicht bronchiales Athmen, oder irgend ein anderes Geräusch ist — nichts weiter bedeutet, als ein Hinderniss in den Bronchien, das sich der ausströmenden Luft entgegenstellt.

Die akute Entwickelung solitärer Tuberkel gibt in seltenen Fällen keine Spur einer Abweichung des Athmungs-

geräusches vom Normalen; in der Mehrzahl der Fälle sind die Zeichen des Katarrhs vorhanden. Die langsamere Bildung von Tuberkeln an einzelnen Stellen gibt gleichfalls entweder kein Zeichen, oder die Zeichen des Katarrhs, oder Zeichen einer begleitenden Pleuritis etc.

Eine bedeutende Verlängerung des Exspirationsgeräusches mit Verkürzung der Inspiration kommt bei langsamer Entwicklung von Tuberkeln erst dann vor, wenn umfänglichere Tuberkelkonglomerate oder Exkavationen vorhanden sind. Dieselbe Abweichung von der normalen Respiration findet auch bei jeder andern etwas umfänglicheren Verdichtung des Lungenparenchyms statt. Die Stärke des Exspirationsgeräusches ist in solchen Fällen häufig durch Konsonanz bedingt, und nicht selten verwandelt sich ein derlei — unbestimmtes — Exspirationsgeräusch bei tieferen Inspirationen in bronchiales Athmen, so wie es auch häufig von Bronchophonie begleitet wird.

Zuweilen ist die Stärke eines solchen Exspirationsgeräusches auch davon abhängig, dass dasselbe den Übergang zum Schnurren darstellt, oder selbst schon zarteres Schnurren ist.

Das Lungenemphysem gibt nach seinem Grade und nach dem Grade des begleitenden Katarrhs sehr verschiedenartige Geräusche. Das Exspirationsgeräusch is bei Lungenemphysem sehr gering, wenn die Bronchien keinen Schleim enthalten, und nicht turgesciren. Bei Schwellung der Bronchialschleimhaut, oder sonstigen Verengerung der Bronchien — vielleicht durch Kontraktion — ist die Fxspiration geräuschvoll und gedehnt; allein das Geräusch ist in der Regel Schnurren, Pfeifen, Zischen, und nie ein Respirationsgeräusch im engeren Sinne allein, kurz das vesikuläre Lungenemphysem gibt keine andern auskultatorischen Zeichen, als der Katarrh.

b) Bronchiales Athmen.

Damit man am Thorax ein Respirationsgeräusch als bronchial bestimmen könne, muss dasselbe den Charakter des Laryngeal- oder Trachealgeräusches haben, und darf von diesem Geräusche nur in der Höhe abweichen. Man ahmt das bronchiale Athmen durch Blasen in eine Röhre nach; will man es mit dem Munde hervorbringen, so muss man die Zunge so stellen, als es der Konsonant Ch erfordert, und dann aus- oder einathmen. Das bronchiale Athmen am Thorax kann höher, stärker, tiefer, schwächer, oder eben so hoch und stark als das Laryngealgeräusch seyn. Diese Verschiedenheiten sind darin begründet, dass das bronchiale Athmen am Thorax nicht immer ein konsonirendes Geräusch der Laryngealrespiration ist, sondern nicht selten aus dem unteren Theile der Trachea, oder aus einem Luftröhrenstamme, oder selbst aus einem der stärksten Luftröhrenzweige kommt. Die verschiedene Stärke und Höhe des bronchialen Athmens am Thorax zeigt nichts Bestimmtes an, indem nicht eine, sondern viele Ursachen in der Höhe und Stärke Modifikationen erzeugen.

Der verschiedene Grad von Stärke und Höhe des Respirationsgeräusches im Larynx, der Trachea und den grösseren Bronchien, welcher theils von der Schnelligkeit und Grösse der Respirationsbewegungen, theils von der Beschaffenheit der inneren Auskleidung der Athmungswege abhängt, und die mehr oder weniger vollkommene Konsonanz dieses Geräusches innerhalb des krankhaft veränderten Lungentheils, die sich nach den früher erörterten Umständen richtet, bedingen eine verschiedene Stärke und Höhe des bronchialen Athmens am Thorax.

Das bronchiale Athmen am Thorax wird in der Regel während der Exspiration lauter gehört, als während der Inspiration. Diess hat seinen Grund darin, dass, wie bereits erwähnt wurde, das Exspirationsgeräusch in den grösseren

Bronchien, in der Trachea und im Larynx in der Regel lauter ist, als die Inspiration. Doch gibt es von dieser Regel Ausnahmen. Es kann auch die Inspiration lauter seyn, oder es ist bloss die Inspiration *), oder bloss die Exspiration hörbar, oder die Inspiration beginnt mit einem undeutlichen Athmungsgeräusche, das erst in ein bronchiales übergeht.

Alle diese Modifikationen sind ganz zufällig, sie hängen in der Regel von der Unterbrechung der Kommunikation der Luft in den Bronchien durch Schleim, Blut etc. ab, und können alle Augenblicke verändert werden **).

Das bronchiale Athmen hat genau dieselbe Bedeutung, wie die schwache Bronchophonie, und ich verweise desswegen auf das bereits Gesagte ***). Es kommt aber nicht, wie die

---

*) *Jamais je n'ai vu le caractère bronchique normale ou morbide exister pendant l'inspiration seulement*, sagt **Fournet** I. B. Pag. 58. Das bronchiale Athmen kommt in der That bei der Inspiration allein vor.

) Pag. 83 heisst es bei **Barth und **Roger**: *Du reste, le phénomène — la respiration bronchique — est continu, permanent, et n'est point sujet à des intermittences.* Dieser Angabe muss ich ganz widersprechen. Das bronchiale Athmen verschwindet und erscheint wieder, wird durch andere Geräusche ersetzt etc.

***) **Barth** und **Roger** — Pag. 88 — behaupten, dass das bronchiale Athmen bei Exsudat allein — ohne gleichzeitige Verdichtung des Lungenparenchyms — nur äusserst selten vorkomme, und zwar 1. zuweilen im Beginne der Pleuritis, wo die Quantität des Exsudates gering und die Respiration stark ist, 2. in Fällen, wo in Folge von Fixirung der Lunge durch Anheftungen die Flüssigkeit sich um die Lunge gleichmässig ausbreitet. Diese Fälle ausgenommen bedeute das bronchiale Athmen jedesmal Verdichtung des Lungenparenchyms.

Man hört das bronchiale Athmen allerdings am häufigsten bei Hepatisation und tuberkulöser Infiltration, man hört es aber auch bei Exsudat allein, und zwar nicht unter den von

schwache Bronchophonie, auch im normalen Zustande der Respirationsorgane vor. Nur in der Umgebung der obersten Brustwirbel wird es zuweilen auch bei Gesunden gehört, und bei grosser Dyspnoe kann es zwischen den Schulterblättern, ja an allen Stellen des Thorax erscheinen, ohne dass die entsprechende Lungenparthie krankhaft verändert ist. Diese Anomalie erklärt sich dadurch, dass das Athmungsgeräusch der grossen Bronchien, wenn es hinreichend stark entsteht, keiner Verstärkung durch Konsonanz bedarf, um am Thorax als bronchiales Athmen gehört zu werden.

Das bronchiale Athmen geht stufenweise in das unbestimmte Athmungsgeräusch, in den amphorischen Wiederhall und metallischen Klang, und in das konsonirende Zischen, Pfeifen und Schnurren über.

e) Unbestimmte Athmungsgeräusche.

Unter dieser Bennennung begreife ich das respiratorische Geräusch am Thorax, das sich weder als vesikuläres noch als bronchiales Athmen charakterisirt, vom amphorischen Wiederhalle oder metallischen Klange nicht begleitet ist, und auch keines von den noch später zu beschreibenden, von der Respiration abhängigen Geräuschen, — Rasseln, Pfeifen, Schnurren, Reibungsgeräusche der Pleura, — darstellt.

Das Respirationsgeräusch der Luftzellen ist zuweilen so wenig markirt, dass es sich durchaus nicht von dem Geräusche unterscheiden lässt, das in den tiefer gelegenen Bronchien oder selbst am Larynx vor sich geht, und ohne zu konsoniren, durch das Lungenparenchym bis an die Brustwandung fortgepflanzt wird. Ein entferntes schwaches Rasseln

---

Barth und Roger angeführten Umständen, sondern in allen Fällen, wo die Bedingungen zur Konsonanz vorhanden sind. Eben so unrichtig ist die Angabe, dass man das bronchiale Athmen bei Exsudaten von dem bronchialen Athmen bei Hepatisation unterscheiden könne.

kann am Thorax gleichfalls als ein nicht markirtes Respirationsgeräusch der Luftzellen gehört werden. Da also ein solches Respirationsgeräusch mehrere Ursachen haben kann, so lässt sich aus dem Geräusche selbst nicht erkennen, aus welcher Ursache es in einem bestimmten Falle entsteht; man kann es mit Sicherheit weder dem Eintritte von Luft in die Luftzellen, noch dem Strömen der Luft in den grossen Bronchien, noch einem entfernten schwachen Rasseln, sondern nur überhaupt einer dieser Ursachen, oder mehreren derselben zugleich zuschreiben.

Das Geräusch aus den grösseren Bronchien kann ferner, ohne zu konsoniren, also ohne den Charakter des bronchialen Athmens zu haben, so stark am Thorax hörbar seyn, dass man sicher weiss, es entstehe nicht in den Luftzellen. Dessenungeachtet aber weiss man daraus nicht, ob die Luft in die Luftzellen einströmt, oder nicht, denn es ist beides möglich. Man erhält folglich aus einem solchen Geräusche keinen Aufschluss über die Beschaffenheit des Lungenparenchyms. Das Exspirationsgeräusch gibt, wenn es nicht bronchial oder amphorisch ist, gleichfalls keinen Aufschluss über die Beschaffenheit des Lungenparenchyms.

Alle diese respiratorische Geräusche, welche über die Beschaffenheit des Lungenparenchyms keinen Aufschluss geben, nenne ich unbestimmte Athmungsgeräusche, indem mir eine Unterabtheilung derselben von keinem Nutzen scheint.

Jedes stärkere unbestimmte Athmungsgeräusch bedeutet ein Hinderniss für den Luftstrom in den Bronchien. Man kann aus der Stärke und Höhe des unbestimmten Athmens beiläufig auf die Weite der Bronchien schliessen, in denen das Hinderniss vorhanden ist. Das unbestimmte Athmungsgeräusch geht stufenweise in Zischen, Schnurren, Pfeifen und Rasseln über.

Ich habe mich bemüht, die Charaktere der Respirationsgeräusche bestimmt anzugeben. Wenn ein Respirationsge-

räusch nicht ein solches ist, welches den Übergang von einem Geräusche zum andern darstellt, so ist, wie ich glaube, die Unterscheidung desselben nicht sehr schwierig. Je feiner das Gehörorgan unterscheidet, und je geübter es ist, desto leichter wird es auch die Übergangsgeräusche richtig bestimmen. Man geht aber immer sicherer, wenn man die nicht deutlich charakterisirten Respirationsgeräusche vor der Hand als unbestimmte Geräusche ansieht, keinen Schluss aus ihnen macht, erst alle übrigen Zeichen zu Rathe zieht, und mit der möglichen Bedeutung des Respirationsgeräusches zusammenstellt. Bei dieser Methode wird selbst ein in der Auskultation nicht besonders Geübter selten fehlen *).

---

*) **Fournet** beschreibt ein eigenthümliches respiratorisches Geräusch: I. B. Pag. 89 heisst es: *On apprécie très bien par l'auscultation, à la sensation reçue par l'oreille, si l'air pénètre bien avant dans le tissu pulmonaire, et à quel degré se fait l'expension de ce tissu. Si un épanchement pleurétique considérable comprime le poumon, on sent, en quelque sorte que l'air, après avoir pénétré un peu dans l'arbre bronchique, ne peut pas aller plus loin, on sent qu'alors il lutte un instant contre l'obstacle qui s'oppose à la dilatation des vésicules, et que, ne pouvant pénétrer dans celle-ci, il fait exécuter au tissu pulmonaire comprimé une sorte de dilatation en masse qui s'accompagne d'un petit bruit tout particulier. Il n'est pas de mot qui puisse rendre exactement cette sensation; il faut l'avoir éprouvée: mais il importe beaucoup d'en marquer le degré, afin de savoir où l'on en est de la marche de la maladie etc.*

Die Vorstellung, dass die Luft einen Augenblick gegen das Hinderniss kämpfe, und dann, weil die Luftzellen sich nicht erweitern lassen, die Lungensubstanz in Masse dilatire, bedarf kaum einer Widerlegung. Die Luft tritt nur in den leer werdenden Raum, und kämpft nur da gegen Hindernisse, wo hinter denselben ein leerer Raum sich bildet. Ich kenne das Geräusch, das Fournet beschreiben will, nicht.

Man wird seiner Wahrnehmung erst dann folgen können, wenn dieselbe von aller Einbildung entkleidet ist.

B. Über die Rasselgeräusche.

§. 1. Ursachen des Rasselns und Verschiedenheiten desselben.

Die Rasselgeräusche werden beim Respiriren gewöhnlich dadurch erzeugt, dass die Luft die in den Bronchien oder Lungenexkavationen vorhandene Flüssigkeit — Schleim, Blut, Serum etc. — durchbricht. Eine Art Rasseln kann aber auch durch feste Körper, z. B. eine Schleimhautfalte, erzeugt werden, wenn nämlich der feste Körper den Luftstrom unvollständig hemmt, und von diesem in Vibration versetzt wird; und ein besonderes Rasselgeräusch wird dadurch erzeugt, dass die Luft in ausdehnbare Lungenparthien einströmt, die ihre Kontraktionskraft verloren haben.

Durch Rasselgeräusche kann das Athmungsgeräusch vollkommen verdeckt werden, oder es ist mit dem Rasseln auch das Athmungsgeräusch hörbar.

Das Rasseln gleicht dem Sprudeln des kochenden Wassers, oder des kochenden Fettes, dem Geräusche, welches das Springen der Blasen auf der Oberfläche einer gährenden Flüssigkeit macht, dem Knistern der zerspringenden feinen Bläschen im Beginn des Siedens des Wassers oder beim Rösten des Fettes, dem Knistern des auf glühenden Kohlen zerspringenden Salzes, dem Prasseln des trockenen Holzes, wenn es gebrochen wird, dem Knarren hartgefrornen Schnees, oder des Leders etc.; es kann endlich vom amphorischen Wiederhall und metallischen Klange begleitet seyn. Das Rasseln ist dem zu Folge sehr verschieden; es bedeutet mit seltenen Ausnahmen Flüssigkeiten in den Bronchien oder Exkavationen.

Die meisten Arten von Rasseln kommen dem Geräusche gleich, welches das Zerspringen von Blasen einer Flüssigkeit macht. Andere gleichen dem Knarren des Leders etc. Die ersteren hat man feuchtes Rasseln, die letzteren trockenes Rasseln genannt. Es gibt keine bestimmte Gränze zwischen

dem feuchten und trockenen Rasseln; das eine geht stufenweise in das andere über. Es frägt sich aber, ob man aus dem Rasseln bestimmen kann, ob die Flüssigkeit in den Luftzellen, in den kleinen oder grossen Bronchien, oder in Exkavationen vorhanden; wie die Flüssigkeit beschaffen, und in welcher Menge sie vorhanden sey, und in welchem Zustande sich das Lungenparenchym befinde. Diese Fragen lassen sich nur dadurch beantworten, dass man sämmtliche Verschiedenheiten auffindet, die das Rasseln zeigt, und den Grund dieser Verschiedenheiten zu bestimmen sucht.

Das Geräusch, welches vom Zerspringen der Blasen einer Flüssigkeit verursacht wird, ist verschieden nach der Grösse dieser Blasen. Das feuchte Rasseln ist demnach gross-klein- sehr feinblasig. In dem Knarren des Leders, des Schnees, in dem Prasseln des Holzes etc. sind die einzelnen Absätze des Geräusches grösser oder kleiner. Man hat auch das trockene Rasseln gross-klein-feinblasig genannt, und bezeichnet dadurch die Grösse der Absätze des Geräusches. Das feuchte sowohl, als das trockene Rasseln von jeder möglichen Grösse der Blassen kann selten oder häufig, stark oder schwach, hell oder dumpf gehört werden; es kann ferner eine verschiedene Schallhöhe haben, und amphorisch oder metallisch wiederhallen.

a) Feuchtes und trockenes Rasseln.

Ob das Rasseln feucht oder trocken erscheint, hängt höchst wahrscheinlich von dem verschiedenen Grade der Zähigkeit der in den Bronchien oder Exkavationen befindlichen Flüssigkeit ab. Feste Körper können auf die schon angegebene Weise immer nur trockenes Rasseln geben. Man erhält also dadurch, dass man das Rasseln als trocken erkennt, keinen weiteren Aufschluss, als dass muthmasslich die enthaltene Flüssigkeit mehr zähe ist, als wenn dasselbe feucht erscheint.

b) Grösse der Blasen.

Grosse Blasen sind nur in grossen Bronchien und in Exkavationen möglich; kleine Blasen dagegen können in kleinen und grossen Bronchien und Exkavationen vorkommen. Die Grösse der Blasen in den grösseren Bronchien und Exkavationen hängt von der Menge und Beschaffenheit der enthaltenen Flüssigkeit, und von der Schnelligkeit des Luftstromes ab. Obgleich aber in den grösseren Bronchien und Exkavationen auch kleine und selbst sehr feine Bläschen möglich sind, so sind doch immer grössere damit vermengt, das Rasseln ist nie gleichblasig. Das feinblasige, gleichblasige Rasseln kann bloss in den feinen Bronchien und in den Luftzellen sich bilden; es bedeutet das Vorhandenseyn von Flüssigkeit, Schleim, Blut, Serum, in den feinen Bronchien und Luftzellen. Es setzt aber das Eindringen der Luft in die Luftzellen voraus, desshalb schliesst es alle krankhaften Zustände der Respirationsorgane aus, welche das Eindringen der Luft in die Lungenzellen unmöglich machen; es hat also in Bezug auf das Lungenparenchym dieselbe Bedeutung wie das vesikuläre Athmen.

c) Häufigkeit des Rasselns.

Diese hängt von der Menge der Flüssigkeit, von dem Vorhandenseyn derselben in vielen Bronchien, und von der Stärke der Respiration ab. Hört man nur wenig Rasseln — einzelne Blasen — und dabei vesikuläres oder bronchiales Respirationsgeräusch, so ist gewiss nur wenig Flüssigkeit in den Luftwegen; falls nicht Exkavationen vorhanden sind, in denen der Luftstrom die Flüssigkeit nicht berührt. Viel Rasseln ohne alles Respirationsgeräusch oder mit unbestimmtem Athmen bedeutet häufig Anfüllung vieler Bronchien mit Schleim, Blut, Serum etc. Hier kann auch erwähnt werden, dass das Rasseln entweder bloss während der Inspiration, oder bloss während der Exspiration oder während der In- und

Exspiration zugleich vorkommen kann. Diese Verschiedenheit ist ganz zufällig, und höchstens bei dem feinen gleichblasigen Rasseln kann es sich ereignen: dass man es durch längere Zeit, selbst nach dem Husten, bloss während der Inspiration vernimmt.

d) Stärke der Rasselgeräusche.

Die Rasselgeräusche sind bisweilen so stark, dass sie sowohl aus dem Munde des Kranken, als durch die Brustwand ohne Anlegen des Ohres oder Stethoskops an dieselbe gehört werden können. In andern Fällen sind sie schwach, und haben eine eben so grosse Aufmerksamkeit zu ihrer Wahrnehmung nöthig, als zum Vernehmen schwacher Respirationsgeräusche erfordert wird. Die verschiedene Stärke der Rasselgeräusche hängt hauptsächlich von der Grösse und Schnelligkeit der Respirationsbewegungen ab.

Unter die stärksten Rasselgeräusche gehört das Röcheln der Sterbenden. Dieses aus dem Munde hörbare Geräusch entsteht hauptsächlich im Larynx, in der Trachea und den Luftröhrenstämmen; doch sind dabei auch Rasselgeräusche in den Bronchien. Durch die Brustwand kann man, ohne das Ohr oder Stethoskop anzulegen, Rasselgeräusche hören, die in einer sehr oberflächlichen Lungenhöhle entstehen, selbst wenn das Athmen nicht sehr schnell und angestrengt ist. In diesem Falle hört man das Rasseln gewöhnlich auch aus dem Munde des Kranken, wenn auch im Larynx und in der Trachea kein Rasseln Statt hat. Starke Rasselgeräusche, die im Larynx oder der Trachea entstehen, werden am ganzen Thorax vernommen, und können die Wahrnehmung jedes andern auskultatorischen Zeichens, das die Respiration geben könnte, so wie selbst das Auskultiren des Herzens, und der Arterienstämme innerhalb der Brusthöhle, unmöglich machen.

e) Helligkeit oder Deutlichkeit des Rasselns.

Indem der Schall in der Brusthöhle oft von der geraden Richtung abweicht, indem man ferner, sobald der Schall durch andere Medien, als die Luft, geht, nicht so leicht erkennt, woher er kommt, so ist die Bestimmung der Ursprungsstelle des Rasselns in der Brust oft sehr schwierig, und man muss auch die Deutlichkeit oder Helligkeit des Rasselns berücksichtigen, um daraus, wo möglich, die grössere oder geringere Entfernung des Rasselns von der Brustwand zu beurtheilen.

Das nahe Rasseln ist heller als das entfernte; das starke entfernte Rasseln kann aber heller als das schwache nahe seyn; endlich kann das im Larynx und in der Trachea oder in den Luftröhrenstämmen entstehende Rasseln, ebenso als die Stimme oder das Respirationsgeräusch, bei den bereits bekannten krankhaften Veränderungen des Lungenparenchyms innerhalb desselben konsoniren, und auf diese Weise sehr hell am Thorax hörbar seyn, obgleich dessen Ursprung im Larynx etc. ist.

Ist das kleinblasige gleichblasige Rasseln hell, so muss es nothwendiger Weise an der Stelle entstehen, an welcher man auskultirt. Die nahe Lungenparthie muss somit der Luft zugängliche Lungenzellen enthalten, und hat keine, wenigstens nicht etwas grössere Exkavationen.

Das ungleichblasige oder grossblasige Rasseln kann entweder in Exkavationen entstehen, die der Oberfläche nahe liegen, oder es kann bei vorhandener Dyspnoe selbst aus entfernteren Exkavationen, oder aus grösseren Bronchien gehört werden; oder es ist ein konsonirendes Rasseln und kann selbst bei schwachem Athmen aus der Trachea abzuleiten seyn.

Das dumpfe Rasseln entsteht in einer unbestimmbaren Entfernung von der Brustwand, und kann im Larynx, in der

Trachea, in den Bronchien, Luftzellen oder Exkavationen seinen Sitz haben.

f) Schallhöhe des Rasselns.

Ich bestimme die Schallhöhe beim Rasseln, wie bei den Respirationsgeräuschen; nämlich nach dem Vokale, der bei der Nachahmung des Rasselgeräusches mit dem Munde, oder eines mit demselben gleich hohen Respirationsgeräusches, erforderlich wäre.

Die Höhe des Rasselgeräusches entspricht häufig der Höhe des Respirationsgeräusches, das durch das Rasseln ersetzt, oder gleichzeitig mit dem Rasseln gehört wird. So ist das Rasseln im Larynx und in der Trachea höher, als das Rasseln im Lungenparenchym, weil das Laryngealgeräusch in der Regel höher, als das vesikuläre Athmen ist. Wenn aber schon bei den Athmungsgeräuschen Ausnahmen von der Regel vorkommen, so sind sie noch häufiger bei den Rasselgeräuschen, indem die verschiedene Beschaffenheit der Flüssigkeit auch auf die Höhe des Rasselns einen Einfluss hat. Das Rasseln mag nun in den grösseren Bronchien wie immer hoch oder tief erzeugt werden, so verliert es bei der Fortpflanzung gegen die Brustwand um so mehr an Höhe, je entfernter davon es entsteht, und je schwächer es ursprünglich ist, den Fall ausgenommen, wenn es durch Konsonanz innerhalb der Brustwand verstärkt wird.

Ein hohes Rasseln in den grossen Bronchien erscheint somit, wenn es konsonirt, auch am Thorax hoch, während es, wenn es sich durch blosse Schallleitung zur Brustwand verbreitet, tiefer gehört wird. Das grossblasige oder ungleichblasige Rasseln kann darum am Thorax nur da hoch gehört werden, wo die Bedingungen zur Konsonanz vorhanden sind, oder wo sich nahe an der Brustwand Exkavationen befinden. In den letzteren entsteht ein hohes Rasseln in der Regel auch nur dann, wenn die Wände der Exkavation den Schall reflektiren.

Das hohe grossblasige oder ungleichblasige Rasseln am Thorax ist dem zu Folge in Bezug auf die Beschaffenheit des Lungenparenchyms gleichbedeutend mit der Bronchophonie und mit der bronchialen Respiration. Weil sich Rasseln überhaupt ungleich häufiger bei hepatisirter oder tuberkulös infiltrirter Lunge, als bei Exsudaten in der Pleura vorfindet, so kann man aus dem hohen grossblasigen Rasseln in der Regel auf Hepatisation oder Infiltration des Lungenparenchyms mit Tuberkelmaterie schliessen. Man muss jedoch, um sicher zu gehen, jedesmal die Perkussion und die sonstigen Zeichen in der Art, als es bei der Bronchophonie angeführt wurde, zu Rathe ziehen.

Das tiefe dumpfe Rasseln zeigt Schleim, Blut, Serum etc. in den Bronchien oder Exkavationen an, gibt aber über die Beschaffenheit des Lungenparenchyms keinen Aufschluss. Das tiefe helle grossblasige Rasseln kommt entweder durch Konsonanz aus der Tiefe zur Oberfläche, oder es entsteht auf der Oberfläche der Lunge, also in oberflächlich gelegenen Exkavationen, oder sehr erweiterten Bronchien. Mit Berücksichtigung der Zeichen aus der Perkussion wird man gewöhnlich entscheiden können, ob das tiefe helle grossblasige Rasseln ein konsonirendes sey, oder oberflächlich gebildet werde.

§. 2. Laennec's Eintheilung der Rasselgeräusche.

Laennec begriff unter der Benennung Rasseln auch die schnurrenden und pfeifenden Geräusche, und unterschied fünf Hauptarten des Rasselns:

1. Das feuchte knisternde Rasseln oder Knistern — *le râle crépitant humide, ou crépitation.* —

2. Das Schleimrasseln oder Gegurgel — *le râle muqueux, ou gargouillement.* —

3. Das trockene sonore Rasseln oder Schnarchen — *le râle sec sonore, ou ronflement.*

4. Das trockene oder pfeifende Rasseln oder Pfeifen - *le râle sibilant sec ou sifflement.* —

5. Das trockene knisternde Rasseln mit grossen Blasen oder Knattern — *le râle crépitant sec à grosses bulles, ou craquement.*

Ich verstehe unter Rasseln nur die Geräusche, die gleichsam durch Zerspringen von Wasserblasen zu entstehen scheinen, oder die dem Prasseln gleichen, und werde desshalb das trockene sonore und das trockene pfeifende Rasseln Laennec's abgesondert abhandeln.

a) Laennec's feuchtes knisterndes Rasseln.

Da es nach Laennec eines der wichtigsten auskultatorischen Zeichen ist, so werde ich die Beschreibung desselben wörtlich nach Laennec anführen: »Das feuchte knisternde Rasseln ist ein Geräusch, welches offenbar in dem Lungengewebe vor sich geht, man kann es mit dem vergleichen, welches Salz hervorbringt, das man bei einer gelinden Hitze im Kessel abknistern lässt, ferner mit dem, welches eine trockene Blase gibt, wenn man sie aufbläst, oder noch besser mit dem, welches das Gewebe einer gesunden und mit Luft angefüllten Lunge hören lässt, wenn man es zwischen den Fingern drückt. Es ist bloss etwas stärker, als dieses letztere, und gibt ausser dem Knistern eine sehr deutliche Wahrnehmung von Feuchtigkeit. Man hört offenbar, dass die Lungenzellen eine beinahe eben so dünne Flüssigkeit, wie das Wasser ist, enthalten, die das Durchgehen der Luft nicht verhindert. Die Blasen, welche sich bilden, scheinen ausserordentlich klein zu seyn. Diese Art des Rasselns, welche übrigens eine der merkwürdigsten ist, lässt sich sehr leicht unterscheiden, und man braucht sie nur einmal gehört zu haben, um sie jederzeit wieder zu erkennen. Es ist das pathognomonische Zeichen der Lungenentzündung im ersten Stadium; es wird nicht mehr wahrgenommen, sobald die Lunge die leberartige Härte erreicht

hat, und kommt wieder zum Vorschein, wenn Zertheilung Statt findet. Man beobachtet es ebenfalls bei Oedem der Lunge und manchmal bei Hämoptyse. In diesen beiden letzten Fällen scheinen die durch die Ortsveränderungen der Luft gebildeten Blasen etwas dicker und feuchter zu seyn, als bei dem knisternden Rasseln der Lungenentzündung. Ich bezeichne diese Varietät mit dem Namen *Râle sous-crépitant*, — fast knisterndes Rasseln —.

Später hat man das knisternde Rasseln von dem fast knisternden bestimmter zu unterscheiden gesucht. Dance glaubt den Unterschied darin gefunden zu haben, dass das knisternde Rasseln nur während der Inspiration hörbar ist, und nach der Expektoration nicht verschwindet; indess das fast knisternde Rasseln beim In- und Exspiriren gehört wird, und nach der Expektoration verschwindet.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass Laennec's knisterndes Rasseln zuweilen bloss bei der Inspiration erscheint, und durch die Expektoration nicht aufgehoben wird; allein dieser Umstand charakterisirt es nicht als pathognomonisches Zeichen der Pneumonie. Andral, Cruveilhier, Chomel etc. führen zahlreiche Thatsachen an, die beweisen, dass Laennec's knisterndes Rasseln nicht als pathognomonisches Zeichen der Pneumonie gelten könne, und dass es zwischen dem knisternden, fast knisternden und Schleimrasseln keine Gränze gebe; dessenungeachtet ist die von Laennec aufgestellte Ansicht über die Bedeutung des knisternden Rasselns die vorherrschende, und man trägt grosse Sorge, dieses eigenthümliche Zeichen ja von allen übrigen recht gut unterscheiden zu können.

Mir ist das Knistern Laennec's, nämlich ein feinblasiges gleichblasiges Rasseln, ein Zeichen, dass sich in den feinen Bronchien und Luftzellen Flüssigkeit vorfindet, und dass die Luft in die Luftzellen eindringt. Durch welchen Krankheitsprozess diese Flüssigkeit produzirt sey, das be-

urtheile ich nie nach dem Knistern, sondern aus andern Erscheinungen. Ich habe das Knistern Laennec's bei Pneumonien nicht nur nicht konstant, sondern, wenn man sich streng an Laennec's Beschreibung desselben hält, sogar ziemlich selten gefunden.

b) Laennec's Schleimrasseln.

Dieses zerfällt in das eigentliche Schleimrasseln — *râle muqueux* —, oder nach Andral *râle bronchique humide*, und in das kavernöse Rasseln — *râle caverneux* —. Das Schleimrasseln unterscheidet Laennec von dem Knistern durch die bedeutendere und ungleiche Grösse der Blasen, durch die es gebildet scheint; und das kavernöse von dem Schleimrasseln dadurch, dass es reichlicher und grösser ist, und in einem umschriebenen Raume vor sich geht, wo sich gewöhnlich auch der kavernöse Husten, die kavernöse Respiration und die kavernöse Stimme hören lässt.

Man sieht schon aus dieser Beschreibung des kavernösen Rasselns, dass dieses kein genaueres Zeichen der Kavernen ist, als es die Bruststimme und das kavernöse Athmen war. Die Grösse und Reichlichkeit der Blasen hängt von der Menge und Beschaffenheit der in den Bronchien oder Exkavationen enthaltenen Flüssigkeit, und von der Stärke des Luftstromes ab. Die Beschränktheit des Rasselns auf eine kleinere Stelle ist ein ganz ungewisses Zeichen. Wenn sich Exkavationen durch einen ganzen Lungenflügel vorfinden, wie wird man in diesem Falle das Rasseln nach der Beschreibung Laennec's als kavernöses erkennen? Und wenn in einem einzigen stärkeren Bronchus, der oberflächlich liegt, reichliches Rasseln verursacht wird, wodurch wird sich dieses von dem kavernösen Rasseln Laennec's unterscheiden?

Nach meiner Überzeugung zeigt das Rasseln in Ex-

kavationen keinen Unterschied von dem Rasseln in den Bronchien, ausser wenn es mit amphorischem Wiederhalle oder metallischem Klange verbunden ist. Es kann in den Exkavationen eben so wie in den Bronchien gross- und kleinblasig, feucht und trocken, reichlich und selten, hell und dumpf, hoch und tief seyn. Das Rasseln kann in den Exkavationen eben so, wie in den Bronchien, konsoniren. Es können Exkavationen ganz mit Flüssigkeit gefüllt in der Lunge existiren, ohne dass sie, selbst durch längere Zeit, ein Rasselgeräusch verursachen, wie diess auch von den Bronchien gilt. In den Exkavationen entsteht nur dann ein Rasseln, wenn sie sich während des Respirirens vergrössern und verkleinern können, und wenn der Eintritt und Austritt der Luft nicht vollkommen gehindert ist.

c) Laennec's trockenes knisterndes Rasseln mit grossen Blasen, oder Knattern *).

Dieses Geräusch ist nach Laennec dem ähnlich, welches eine trockene Schweinblase macht, wenn man sie aufbläst. Es soll ein pathognomonisches Zeichen des Lungenemphysems und des Interlobularemphysems der Lunge darstellen. Es kommt aber nur in den Fällen vor, wo eine Lungenparthie aus bedeutend erweiterten, erbsen- bis bohnengrossen, Luftzellen besteht, die mit Bronchien kommuniziren. In allen übrigen Fällen von Lungenemphysem ist es nicht vorhanden. Es kommt ferner bei sackförmig erweiterten Bronchien und bei Lungenexkavationen vor, deren Wandungen nur

---

*) Dieses Rasseln will seit **Laennec** niemand gehört haben, und es ist in dem Register der auskultatorischen Erscheinungen gestrichen. Ich kann der allgemeinen Meinung nicht beistimmen; das trockene knisternde Rasseln mit grossen Blasen existirt wirklich. Übrigens hat man nicht viel verloren, wenn man es nie gehört hat, oder es nicht zu unterscheiden versteht.

häutig sind, und die durch eine nicht zu weite Öffnung mit den Bronchien kommuniziren.

Man hat Laennec's Knattern sogar von dem Zerreissen des Lungenparenchyms abgeleitet. Auf die Kenntniss des Geräusches, welches beim Zerreissen der Luftzellen entsteht, müssen wir nach meiner Ansicht schon Verzicht leisten. Ich glaube, dass das Knattern durch die in Folge der Inspiration bewirkte Anspannung der Wandungen der Luftzellen, Bronchien und Exkavationen verursacht werde, welche Wandungen während der Exspiration nicht zusammengezogen, sondern zusammengefallen waren.

Ein solches Zusammenfallen oder vielmehr Zusammengedrücktwerden der Luftzellen, erweiterten Bronchien und Exkavationen ist nur dann möglich, wenn der noch kontraktile Theil der Lunge wegen Obstruktion seiner Bronchien, wegen des grossen Umfanges des nicht kontraktilen Theiles, in Folge von Fixirung der Lunge an der Costalwand etc., zur Ausfüllung des Brustraumes während der Inspiration nicht ausreicht, folglich der nicht kontraktile Antheil durch die Respirationsbewegungen in seinem Volumen geändert werden muss.

§. 3. Fournet's Eintheilung der Rasselgeräusche *).

Die Haupteintheilung ist nach der Entstehungsstelle des Geräusches:

---

*) **Barth** und **Roger** theilen die Rasselgeräusche nach Laennec ein; nur heisst bei ihnen das Schleimrasseln *râle sous-crépitant*. Nach Professor Chomel werden gewisse Charaktere des kavernösen Rasselns angeführt, durch die man leicht erkennen soll, ob dasselbe in Exkavationen der Lunge gebildet werde, oder in einem umschriebenen pleuritischen Ergusse entstehe, der mit Bronchien kommunizirt. »Das in der Regel auf die obere Parthie des Thorax beschränkte und da-

1. *Râles intra-vésiculaires;*
2. *râles extra-vésiculaires;*
3. *râles bronchiques;*
4. *râles trachéaux;*
5. *râles laryngés;*
6. *râles bucco-pharyngiens.*

Von den vesikulären Rasselgeräuschen — *Râles intra-vésiculaires* — werden folgende Varietäten aufgestellt:

1. *Râle humide à bulles continues de la congestion sanguine;*
2. *râle sous-crépitant de l'oedéme pulmonaire;*
3. *râle sous-crépitant du catarrhe pulmonaire aigu capillaire;*
4. *râle sous-crépitant ou crépitant de retour de la pneumonie;*
5. *râle crépitant primitif de la pneumonie.*

Sie sind nach dem Grade ihrer Feuchtigkeit gereiht, so

---

selbst fixirte Rasseln einer Kaverne vermindert sich nach allen Richtungen in dem Masse, als man sich von dem Mittelpunkte seines Entstehens entfernt. Anders verhält es sich mit dem Rasseln in dem pleuritischen Ergusse. Ein grossblasiges Gegurgel erzeugt sich in der Regel näher der Basis der Brust, entsprechend der Stelle der Durchbohrung der Lunge, und pflanzt sich von unten nach oben fort, nach der Richtung der Blasen, die die Flüssigkeit durchstreichen.«

Man muss fragen: Wohin kommen die Luftblasen, die mit jeder Inspiration durch die Flüssigkeit dringen?

In dem Artikel über metallisches Klingen wird dieses hypothesische Aufsteigen der Luftblasen näher beleuchtet. Ich halte dafür, dass Chomel seine Beobachtungen falsch interpretirte, und dass der von ihm angegebene Unterschied zwischen Rasseln in Exkavationen und dem Rasseln in Exsudaten auf Einbildung beruht.

dass Nr. 1 das feuchteste, Nr. 5 aber das trockenste vesikuläre Rasseln darstellen soll.

Unter den *râles extra-vésiculaires* werden begriffen:

1. *Le râle ou bruit de froissement pulmonaire;*
2. *le râle de craquement sec;*
3. *le râle de craquement humide;*
4. *le râle cavernuleux ou muqueux à timbre clair;*
5. *le râle caverneux humide ou de gargouillement* und *le râle caverneux sec.*

Die zwei ersten entstehen ausserhalb der Lungenzellen durch Reibung des Lungengewebes gegen härtere Stellen. als z. B. Tuberkeln, die zwei letzten in Exkavationen. Die dritte Art des Rasselns — *le râle de craquement humide* — erscheint gerade in der Periode des Weichwerdens der härteren Parthien.

Die blasigen Rasselgeräusche in den Bronchien sind:

1. *Le râle de gargouillement dans les cas de dilatation considérable des bronches;*
2. *le râle muqueux à grosses bulles;*
3. *le râle muqueux à bulles moyennes;*
4. *le râle muqueux à peti es bulles.*

Die feinblasigen Rasselgeräusche in den Bronchien sollen sich von den vesikulären Rasselgeräuschen dadurch unterscheiden lassen, dass die ersteren während der In- und Exspiration, die letzteren bloss während der Inspiration gehört werden.

Was unter den Rasselgeräuschen in der Trachea und im Larynx zu verstehen sey, lehrt die Benennung hinreichend.

Unter *râle bucco-pharyngien* wird ein feines Knistern verstanden, das man bei Annäherung des Ohres an den Mund solcher Kranken hört, in deren Luftwegen sich irgend eine Flüssigkeit befindet.

Endlich wird noch ein muköses Rasseln mit grossen Blasen, das in zwei Fällen von eitriger Infiltration der Lunge bloss bei der Inspiration gehört wurde, mit der Bemerkung angeführt, dass ein solches Rasseln sich vielleicht durch spätere Beobachtungen als ein werthvolles Zeichen des Überganges der Pneumonie vom zweiten zum dritten Stadium erweisen dürfte.

Über die vesikulären Rasselgeräusche Fournet's habe ich nichts zu bemerken, was nicht schon in dem Artikel über Laennec's knisterndes Rasseln gesagt wäre. Ich bestreite nicht, dass sich in diesen Rasselgeräuchen die von Fournet beschriebenen Unterschiede vorfinden, — man könnte noch viele hinzufügen, — ich behaupte aber mit vielen andern Auskultatoren, dass der Blutcongestion zur Lunge, der Pneumonie, dem Ödem, dem akuten Katarrh etc. kein eigenthümliches Rasseln zukomme, dass überhaupt die Eintheilung nach Krankheitsprozessen, oder nach Stadien der Krankheitsprozesse unrichtig sey.

Vom *bruit de froissement pulmonaire* heisst es: *Le caractère général de ce bruit est de donner à l'oreille la sensation d'un froissement. Cette sensation est si particulière, qu'on la reconnaît toujours facilement à ce caractère général. Il semble que l'oeil, subissant les mêmes impressions que l'oreille, voie le tissu pulmonaire luttant avec effort et avec bruit contre l'obstacle qui gêne son expansion.*

Le bruit de froissement pulmonaire peut présenter des formes et des degrés divers: 1. *A son plus haut degré, c'est un bruit de cuir neuf, qui ne diffère du bruit de cuir neuf de la péricardite, qu'en ce que son timbre a quelque chose de plus aigu.* 2. *A un degré moins élevé, c'est une sorte de bruit plaintif, gémissant, à intonations variées suivant l'état d'oppression du malade, suivant la force et la rapidité de la respiration.* 3. *Enfin à son troisième degré, qui est le*

plus faible et le plus fréquemment observé, il rappelle tout simplement le bruit léger, rapide et sec que l'on obtient en soufflant sur du papier très fin, comme par exemple le papier sec et transparent, nommé papier végétal, dont les dessinateurs se servent pour relever un plan ou une carte.

Unter Froissement werden also mancherlei Geräusche verstanden, die das Gemeinschaftliche haben, dass es dem Auskultirenden vorkommt, als sehe er das Lungenparenchym mit Anstrengung und Geräusch gegen ein Hinderniss kämpfen, das seiner Ausdehnung entgegen ist.

Ich habe bisher beim Auskultiren noch nie einen solchen Kampf zu Gesichte bekommen, und werde mich jeder Beurtheilung des Froissement so lange enthalten, bis dieses Geräusch ohne Phantasie dargestellt seyn wird. Es kommt nach Fournet fast nur in der ersten Periode der Phthisis vor, und zwar besonders bei akuter Entwickelung von Miliartuberkeln; es ist ihm also ein wichtiges Symptom zur Erkennung des Beginns der Phthisis. Ich werde die Erscheinungen, die ich bei Miliartuberkeln beobachtet habe, in dem Artikel über Tuberkulose anführen.

Das Craquement ist trockenes Rasseln, und hat die Bedeutung, dass — wahrscheinlich eine zähe — Flüssigkeit in den Bronchien oder Exkavationen enthalten ist. Es wechselt nicht nur bei Tuberkulose, sondern in allen Zuständen der Lunge, wenn Flüssigkeiten in den Bronchien sich befinden, mit feuchtem Rasseln etc. ab. Es findet sich auf einen geringen Umfang beschränkt — und daher am meisten in die Augen springend — allerdings am häufigsten bei Phthisis. Es hat aber auch in dieser Krankheit keine andere Bedeutung, als das feuchte Rasseln, und darum sehe ich keinen Grund, dasselbe als ein besonderes Symptom zu behandeln und vom Rasseln überhaupt zu trennen.

Das Rasseln in kleinen Kavernen — *râle cavernuleux ou muqueux à timbre clair* — ist eine Art des

Rasselns, das ich konsonirend nenne, und hat, obgleich es in der von Hirtz und Fournet bezeichneten Periode der Phthisis sehr häufig vorkommt, doch nicht die Bedeutung, die ihm von diesen beiden beigelegt wird. Es ist nämlich nicht den kleinen Kavernen, sondern der Infiltration des Lungenparenchyms — einer tuberkulösen oder pneumonischen etc. — eigen.

In Bezug des kavernösen feuchten und trockenen Rasselns, so wie der blasigen Rasselgeräusche in den Bronchien verweise ich auf den Artikel: über Laennec's Schleimrasseln. Ich halte es ferner für eine willkührliche, auf keine Beobachtung und auf keine Theorie zu stützende Annahme, wenn man die feinblasigen Rasselgeräusche in den Bronchien von den vesikulären Rasselgeräuschen dadurch unterscheiden will, dass die ersteren die In- und Exspiration begleiten, die letzteren aber bloss bei der Inspiration gehört werden.

Endlich wird sich, wie ich überzeugt zu seyn glaube, nie ein Rasselgeräusch auffinden lassen, das dem Übergange der Pneumonie vom 2. zum 3. Stadium eigenthümlich wäre. Bei diesem Übergange lassen sich die verschiedenartigsten Rasselgeräusche hören, oder der Übergang geht ohne Rasseln vor sich.

§. 5. Eigene Eintheilung der Rasselgeräusche.

Ich theile die Rasselgeräusche so wie die Stimme und das Athmen nur in so ferne ein, als ich glaube, dass die Eintheilung einen praktischen Werth hat. Diesem Prinzip zu Folge unterscheide ich:

1) Das vesikuläre Rasseln.

2) Das konsonirende Rasseln.

3) Das trockene knisternde Rasseln mit grossen Blasen oder Knattern, das eben im Vorhergehenden besprochen wurde.

4) Unbestimmte Rasselgeräusche.

5) Das Rasseln mit amphorischem Wiederhalle und metallischem Klange, von welchem weiter unter die Rede seyn wird.

a) Das vesikuläre Rasseln.

Ich verstehe darunter, so wie Andral und Laennec, das Rasseln in den feinen Bronchien und Luftzellen. Dass ein Rasselgeräusch in den Luftzellen und feinen Bronchien entsteht, erkennt man dadurch, dass die Bläschen sehr klein und von gleicher Grösse sind. Es zeigt das Vorhandenseyn von Schleim, Blut, Serum etc. in den feinsten Bronchien und in den Luftzellen, und das Eintreten der Luft in die Lungenzellen, schliesst demnach alle krankhaften Zustände aus, bei denen der Eintritt der Luft in die Lungenzellen unmöglich ist. Um aber aus diesem Rasseln auf die nächste Lungenparthie schliessen zu können, muss dasselbe sich ganz deutlich hören lassen.

b) Das konsonirende Rasseln.

Man erkennt es daran, dass es hell, hoch und ungleichblasig ist, und von Resonanz begleitet wird, die jedoch nicht metallisch oder amphorisch klingend seyn darf. Ein hohes und helles Rasseln kann nämlich, wie bereits auseinander gesetzt wurde, am Thorax nur dann vorkommen, wenn die Bedingungen zur Konsonanz vorhanden sind. Das konsonirende Rasseln ist dem zu Folge gleichbedeutend mit dem bronchialen Athmen und mit der Bronchophonie, und da das Rasseln bei Exsudaten in der Pleura nur selten vorkommt, so bedeutet das konsonirende Rasseln gewöhnlich eine Pneumonie oder Infiltration mit Tuberkelmaterie.

c) Unbestimmte Rasselgeräusche.

Dahin gehören alle Rasselgeräusche, die nicht vesikulär, nicht konsonirend, und nicht vom amphorischen Wiederhalle oder metallischen Klange begleitet sind. Sie zeigen rücksichtlich der Beschaffenheit des Lungenparenchyms nichts

Bestimmtes an, und bedeuten somit im Allgemeinen das Vorhandenseyn von Flüssigkeit in den Luftwegen. Was sich aus den Rasselgeräuschen in Bezug auf die Menge und Beschaffenheit der in den Luftwegen enthaltenen Flüssigkeiten, so wie auf den Ort, wo diese sich befinden, entnehmen lässt, ist bereits bei der Betrachtung der Unterschiede der Rasselgeräusche angegeben.

C. Über das Schnurren, Pfeifen und Zischen.

Laennec hat, wie bereits erwähnt, diese gleichfalls unter dem Namen Rasselgeräusche begriffen. Wenn sich in den Luftwegen verengerte Stellen befinden, so verursacht die durchströmende Luft die verschiedenartigsten Geräusche, die wir mit Schnurren, Pfeifen, Zischen etc. zu bezeichnen pflegen. Aus der Stärke des Geräusches, und aus der Erschütterung, die man gleichzeitig fühlt, beurtheilt man die Grösse des Bronchus, in dem das Geräusch vorkommt. Doch ist das Urtheil immer nur ein beiläufiges. In den grossen Bronchien ist das Schnurren gewöhnlicher, in den feineren das Pfeifen, und in den feinsten das Zischen. Von dieser Regel gibt es jedoch zahlreiche Ausnahmen. Aus der Deutlichkeit des Pfeifens und Schnurrens lässt sich nicht auf den nahen Ursprung desselben schliessen. Nicht selten hört man diese Geräusche in grosser Ausdehnung oder am ganzen Brustkorbe mit gleicher Stärke, oder sie sind ohne Anlegung des Ohres oder Stethoskops durch die Brustwand auf bedeutende Entfernungen hörbar.

Das Schnurren, Pfeifen und Zischen kann bei normaler Beschaffenheit des Lungenparenchyms, und bei jeder krankhaften Veränderung desselben vorkommen; es zeigt somit nicht an, wie das Lungenparenchym beschaffen ist, ausser wenn man es als konsonirend erkennt. So wie nämlich die Stimme, das Athmen und das Rasseln, kann auch das Schnurren, Pfeifen und Zischen konsoniren. Wer das bronchiale

Athmen gut kennt, für den ist die Unterscheidung des konsonirenden Schnurrens, Pfeifens und Zischens von dem nicht konsonirenden nicht schwierig; das konsonirende Schnurren, Pfeifen und Zischen ist nämlich von einer dem bronchialen Athmen gleichen Resonanz begleitet. Das konsonirende Schnurren, Pfeifen und Zischen hat für das Lungenparenchym dieselbe Bedeutung, wie das bronchiale Athmen, die Bronchophonie etc. Das Schnurren, Pfeifen und vielleicht auch das Zischen kann ferner vom amphorischen Wiederhalle und metallischen Klange begleitet seyn. Das Schnurren hat zuweilen ebenfalls Absätze, so dass es in das trockene Rasseln übergeht.

III. Über den amphorischen Wiederhall, und metallischen Klang, — bourdonnement amphorique et tintement métallique —.

Diese beiden Erscheinungen kann man durch Sprechen in einen Krug nachahmen. Beim Sprechen in einen Krug nimmt man nebst der Stimme ein eigenthümliches Summen wahr, und dieses Summen ist Laennec's amphorischer Wiederhall. Die Stimme selbst kommt aus dem Kruge gewöhnlich verstärkt, doch nur bei einer bestimmten Schallhöhe ertönt die Stimme sehr stark aus dem Kruge. Das begleitende Summen hat nicht immer die Schallhöhe der Stimme, und kann in derselben Höhe bleiben, wenn man auch in der Höhe der Stimme wechselt.

Zuweilen lässt sich neben dem Summen auch ein metallischer Nachklang gleich einem Flageoletton einer Guitarresaite hören. Er stellt vollkommen das metallische Klingen Laennec's dar, wenn es die Stimme begleitet. Man kann dasselbe als metallisches Echo in vielen Zimmern, und noch häufiger in Gewölben hören, wenn man in einer gewissen Schallhöhe und nicht zu leise spricht. Sowohl beim Sprechen

in einen Krug als bei Hervorrufung des metallischen Echo in einem Zimmer überzeugt man sich, dass der amphorische Wiederhall und metallische Klang Erscheinungen sind, die unter gleichen Bedingungen entstehen, und dass der metallische Klang sich zum amphorischen Wiederhalle verhält, wie ein hoher zu einem tiefen Flageoletton einer Guitarresaite.

In einer nicht sehr weiten Röhre ist man nie im Stande, einen amphorischen Wiederhall oder den metallischen Klang zu erzeugen.

Diese Erfahrungen sind fast hinreichend, zu beweisen, dass der amphorische Wiederhall und der metallische Klang auch innerhalb der Brusthöhle nur dann entstehen kann, wenn sich daselbst ein grösserer lufthältiger Raum befindet, dessen Wände zur Reflexion des Schalles geeignet sind. Die Beobachtung an Kranken bestätiget diess vollkommen. Man hat den amphorischen Wiederhall und den metallischen Klang nur bei grösseren Exkavationen im Lungenparenchym und bei Pneumothorax angetroffen.

Laennec stellte sich vor, es müsse eine Höhle Luft und Flüssigkeit enthalten, um zur Erzeugung der besprochenen Erscheinungen tauglich zu seyn. Ich glaube, dass die Flüssigkeit dabei ganz überflüssig ist. Ein Krug kann ganz trocken seyn, oder etwas Flüssigkeit enthalten, man bringt die beiden Erscheinungen darin gleich leicht hervor; zur Erzeugung des metallischen Echo im Zimmer ist keine Flüssigkeit nöthig. Wenn man in ein an einem mit Luft gefüllten Magen angesetztes Stethoskop spricht, so ertönt innerhalb des Magens der metallische Klang und auch der amphorische Wiederhall; der Magen möge keinen Tropfen Flüssigkeit enthalten, oder zum Theil mit Wasser gefüllt seyn.

Laennec glaubte ferner, die Kaverne, oder die lufterfüllte Pleurahöhle müsse nothwendig mit einem Bronchus kommuniziren, damit darin der amphorische Wiederhall oder der metallische Klang durch die Stimme erzeugt werden könne.

Bei Pneumothorax bleibt in den seltensten Fällen die Kommunikation zwischen der Luft in der Pleura und jener in den Bronchien frei, und dennoch findet sich nicht oft ein Pneumothorax, ohne dass man metallischen Klang oder amphorischen Wiederhall zuweilen wahrnimmt. In dem eben erwähnten Versuche mit dem Magen kommunizirt die Luft im Magen ebenfalls nicht mit der Luft im Stethoskope, und dennoch gibt sie den metallischen Klang. Man begreift durch diesen Versuch, wie durch die Stimme im Kehlkopfe die Luft in der Pleura zu Vibrationen angeregt wird. Konsonirt nämlich die Stimme in einem Bronchus, der von der Luft in der Pleurahöhle durch keine dichte Schichte Lungensubstanz getrennt ist, so geht der Schall aus dem Bronchus noch mit hinreichender Kraft in die Luft der Pleurahöhle über, um darin abermals konsonirende Schwingungen anregen zu können.

Exkavationen in der Lungensubstanz kommuniziren, wenn sie nur einigermassen gross sind, jederzeit mit den Bronchien. Welches die geringste Grösse der Exkavation oder der Pleurahöhle seyn kann, dass sich darin amphorischer Wiederhall oder metallischer Klang erzeugt, weiss ich nicht anzugeben *).

---

*) Öst. Jahrb. Okt. 1844. **Kolisko.** Über amphorischen Wiederhall und Metallklang in der Brusthöhle. — In diesem Aufsatze werden meine Angaben, dass der amphorische Wiederhall und das metallische Klingen auch ohne Kommunikation der Luft in der Pleura mit der Luft in der Trachea entstehe, und durch einen in einem nahen Bronchus ursprünglich entstandenen, oder durch Konsonanz daselbst verstärkten Schall angeregt werde, bestätigt, und schlüsslich ein Fall mitgetheilt, wo bei einer einzigen, taubeneigrossen, mit einem Eiterbeschlage gleichmässig ausgekleideten tuberkulösen Kaverne ein sehr deutlicher Metallklang gehört wurde. Kolisko's Erklärung des amphorischen Wiederhalles und metallischen Klanges ist in dem Aufsatze selbst nachzusehen.

Damit bei Pneumothorax, wo die in der Pleura befindliche Luft nur selten mit der Luft in den Bronchien kommunizirt, während der Respiration sich der amphorische Wiederhall oder der metallische Klang hörbar machen könne, muss das Athmungsgeräusch des Larynx, oder der Trachea in einem Bronchus konsoniren, der von der Pleurahöhle durch keine dicke Schichte Lungensubstanz geschieden ist.

Die Lungenhöhlen erzeugen den amphorischen Wiederhall und metallischen Klang durch Einziehen und Ausstossen der Luft. Bei der Respiration lässt sich der Übergang des amphorischen Wiederhalles in den metallischen Klang am leichtesten beobachten. Zuweilen stellt nämlich das Respirationsgeräusch ein tiefes Summen dar, wie man es beim Blasen in einen Krug hört. In einem andern Falle, oder bei demselben Kranken zu einer andern Zeit hört man allein, oder mit dem eben erwähnten Summen in Verbindung, einen Ton ähnlich dem tiefen Pfeifen, das man bei erweiterter Mundhöhle mit verengerter Mundöffnung durch Einziehen oder Ausstossen der Luft erzeugt. Statt dieses tiefen Pfeifens, das offenbar schon ein Klang ist, kann sich ein höheres, und endlich auch der eigentliche metallische Klang, nämlich ein, dem Flageoletton einer Guittarresaite gleicher, die ganze Dauer der In- und Exspiration anhaltender Ton einstellen.

Häufiger als durch die Stimme und durch das Athmungsgeräusch wird das metallische Klingen bei Pneumothorax und in grossen Exkavationen durch Rasselgeräusche angeregt, und es ist, damit ein Rasseln metallisch wiederhalle, die Kommunikation des Pneumothorax mit den Bronchien, und das gleichzeitige Vorhandenseyn von Luft und Flüssigkeit in einer Exkavation oder in der Pleurahöhle ebenfalls nicht erforderlich.

Dr. Dance hegt, wie man aus Raciborsky's Handbuche der Auskultation und Perkussion ersieht, über die Entstehung des metallischen Klingens folgende Ansicht: »Wenn das Niveau der in dem Lungensacke enthaltenen Flüssigkeit

höher, als die Öffnung der Lungenhöhle steht, so drängt sich die Luft, bei jedesmaligem Einathmen, aus der Lunge in die Pleurahöhle, steigt ihrer spezifischen Leichtigkeit zu Folge durch die Flüssigkeit in Blasenform in die Höhe, und kömmt bis an die Oberfläche, wo die Blase springt, und das metallische Klingen verursacht.«

Bei dieser Erklärung wird keine Rücksicht darauf genommen, was mit der über das Niveau der Flüssigkeit emporgelangten Luft geschieht. Man könnte annehmen, dass sie, wie die Luft in einer normalen Lunge aufgenommen, und statt ihr eine andere Luft ausgeschieden wird; oder sie wird vielleicht gar nicht, oder nur sehr langsam aufgenommen. In jedem dieser Fälle ist es schwer begreiflich, wie nach einigen, oder selbst nach einmaligem Athemzuge das metallische Klingen wieder erscheinen könnte. Die Exkavation oder die Pleurahöhle nimmt nämlich mit einem Athemzuge so viel Luft auf, als sie fassen kann. Ist das Niveau der im Lungensacke enthaltenen Flüssigkeit höher als die Öffnung der Lungenhöhle, so kann die über die Flüssigkeit emporgestiegene Luft bei der Exspiration aus der Lungenhöhle nicht wieder heraus. Die Lungenhöhle bleibt entweder während der Exspiration vollständig ausgedehnt, und kann darum bei erneuerter Inspiration keine Luft weiter aufnehmen; oder sie wird komprimirt, und es wird ein Theil der enthaltenen Flüssigkeit in die einmündende Öffnung gedrängt, woher sie bei erneuerter Inspiration wieder in die Lungenhöhle zurückweicht. Man sieht, dass nach der Erklärung des Dr. Dance das metallische Klingen nur selten, nur in grössern Zwischenräumen, und vorzüglich nur bei der Inspiration nach Hustenanfällen erscheinen könnte. Wie es bei der Exspiration entstehen sollte, ist daraus gar nicht begreiflich.

Dr. Beau, der die Ansicht des Dr. Dance theilt, glaubt auch dafür eine Erklärung gefunden zu haben. »In der Mehrzahl der Fälle, sagt er, sind die Lungenhöhlen von ver-

härtetem Parenchym umgeben, und kehren während der Exspiration nicht auf ihren früheren Umfang zurück. Aus diesem Grunde drängt sich die bei der Exspiration, beim Husten, beim Sprechen, oder bei der Expektoration aus der übrigen Lunge getriebene Luft von der Trachea in die klaffenden Bronchien, und verhält sich nun gleich der eingeathmeten Luft.«

Ob in die so beschaffenen Lungenhöhlen auch während der Inspiration Luft dringe, wird zwar von Beau nicht gesagt, doch muss man es voraussetzen, weil das metallische Klingen auch während der Inspiration gehört wird. Die von verhärtetem Lungenparenchym umgebenen Lungenhöhlen nehmen also nach Beau sowohl während der Inspiration, als während der Exspiration Luft auf, und können eben darum nie welche ausstossen!!

Das metallische Klingen kann meiner Ansicht nach in grossen Exkavationen, nebstdem, dass es als Wiederhall der Stimme, des Athmens und des Pfeifens gehört werden kann, als Wiederhall eines Rasselgeräusches in einem entfernten kommunizirenden Bronchus entstehen; oder es ist der Wiederhall eines Rasselgeräusches, das an der in die Höhle einmündenden Öffnung, oder, wenn mehrere Höhlen unter einander kommuniziren, an der Kommunikationsöffnung innerhalb der Höhlen seinen Ursprung hat, — wobei nämlich die Luft bei der Inspiration einströmen und bei der Exspiration ausströmen muss, also nicht durch Flüssigkeit abgesperrt seyn kann! — oder es ist der Wiederhall des Rasselns, das in den Exkavationen durch die heftige Bewegung der ganzen enthaltenen Flüssigkeit in Folge von Husten etc. erzeugt wird.

Bei Pneumothorax entsteht das metallische Klingen auf gleiche Weise. Da aber die in der Pleura enthaltene Luft nur äusserst selten mit den Bronchien kommunizirt *), so ist ein

---

*) Wenn die Lungenpleura an einer Stelle, wo sie mit der Kostalwand nicht verwachsen ist, zerstört oder zerrissen wird, und

starkes, oder auch nur konsonirendes Rasselgeräusch in einem nahen grösseren Bronchus, und die Konquassation der Flüssigkeit im Thorax bei starkem Husten etc. die gewöhnliche Ursache des metallischen Klingens bei Pneumothorax.

Wenn zufällig in dem von Luft erfüllten Pleuraraume ein Tropfen Flüssigkeit, oder auch ein fester Körper zu Bo-

---

dadurch der Luft in dem angränzenden Theile der Lunge der Weg in die Pleurahöhle offen steht, so strömt die Luft in die Pleurahöhle nicht bloss während des Inspirirens, sondern auch während des Exspirirens so lange ein, als die Lunge in der Zusammenziehung begriffen ist. Ist die Zusammenziehung der Lunge zu Ende, so tritt die Luft in die Pleurahöhle bloss bei jeder Inspiration noch so lange ein, bis die stärkste Inspiration keine Erweiterung des betreffenden Pleuraraumes mehr zu bewirken im Stande ist. Beim Exspiriren kann keine Luft aus der Pleurahöhle zurück; denn die Öffnung an der Lungenoberfläche, durch welche die Luft beim Inspiriren in die Pleurahöhle strömt, wird in Folge des Druckes, den die in der Pleurahöhle enthaltene Luft beim Exspiriren auf die Wandungen der Pleurahöhle und somit auch auf die ganze Oberfläche der Lunge ausübt, verlegt, den Fall ausgenommen, wo aus der Pleurahöhle ein Kanal mit resistenten Wandungen in die Trachea führen würde, welcher Fall beim Entstehen des Pneumothorax kaum je vorkommen wird.

Man sieht, dass bei dem Pneumothorax, der durch Berstung von Kavernen oder Abscessen der Lunge etc. entsteht, die Kommunikation der Luft in der Pleurahöhle mit der Luft in der Trachea schon nach wenigen Athemzügen völlig unterbrochen wird; denn selbst durch eine sehr kleine Öffnung wird die Pleurahöhle in der kürzesten Zeit mit Luft gefüllt.

Eine Kommunikation der Luft in der Pleura mit der Luft in der Trachea wird in seltenen Fällen erst durch Ulceration der komprimirten Lunge hergestellt, wenn durch die Ulceration ein nicht zusammendrückbarer Bronchus oder die Trachea selbst blossgelegt und durchbrochen wird, oder wenn sich in der durch Infiltration fest gewordenen Lunge eine in einen starken Bronchus oder in die Trachea einmündende Fistel gebildet hat.

den fällt, so entsteht dadurch ohne Zweifel ein metallisches Klingen. Das Herabfallen von Tropfen muss aber gewiss unter die seltensten Ursachen dieser Erscheinung gestellt werden.

Wenn das metallische Klingen als Wiederhall eines pfeifenden Geräusches gehört wird, so ähnelt es dem schönsten Tone einer Zittersaite, wenn diese mit dem Bogen gestrichen wird *).

IV. Über das gleichzeitige Vorkommen der Respirations-, Rassel- und schnurrenden Geräusche.

Von den verschiedenen Geräuschen, welche durch das Ein- und Ausströmen der Luft während der Respiration in den Luftwegen erzeugt werden können, kommen nicht selten mehrere gleichzeitig vor. So kann sich mit einem eigentlichen Respirationsgeräusche Rasseln, Schnurren und Pfeifen kombiniren. Man kann mehrere Arten des Rasselns, Pfeifens und Zischens gleichzeitig vernehmen. Doch können nicht mit jedem einzelnen Geräusche alle übrigen ohne Unterschied verbunden vorkommen.

Mit dem vesikulären Athmen kann man gleichzeitig jede Art von nicht konsonirendem Rasseln, von nicht konsoniren-

---

*) In der *Revue médico-chirurgicale de Paris*, Juni und August 1849, findet sich eine Abhandlung „über das metallische Klingen, den amphorischen Wiederhall und einige andere bisher wenig bekanntePhänomene des Pneumothorax" von Dr. Alph. Milcent, welche den Zweck hat, die Unhaltbarkeit der von Laennec, Beau, Dance, Fournet, Routier etc. vorgetragenen Ansichten zu zeigen, und meiner zuerst von Barth und Roger in der zweiten Auflage ihres *Manuel d'auscultation* kurz mitgetheilten, darauf von Dr. Marais 1847 sehr gut erörterten und begründeten Theorie, die jedoch bis jetzt unbeachtet geblieben sey, in Frankreich Geltung zu verschaffen.

dem Schnurren, Pfeifen und Zischen hören, nur dürfen die genannten Geräusche begreiflicher Weise nicht so reichlich, und nicht so stark seyn, dass sie das vesikuläre Athmen ganz verdecken. Mit dem vesikulären Athmen kommt aber amphorischer Wiederhall und metallischer Klang nie vor. Vesikuläres Athmen erscheint nur selten gleichzeitig mit bronchialem Athmen oder konsonirendem Rasseln, und zwar nur dann, wenn die oberflächliche Schichte der Lunge noch Luft aufnimmt, indess in der tieferen die Bedingungen zur Konsonanz vorhanden sind. Diess findet fast nur bei Pneumonien und insbesondere bei solchen Statt, wo die Entzündung eine Lungenparthie nach der andern ergreift und wieder verlässt, also von einer Stelle zur andern wandert. Bei grosser Dyspnoe mit lautem Athmen erscheint jedoch nicht selten, insbesondere am Rücken, das vesikuläre und bronchiale Athmen gleichzeitig, auch ohne alle Bedingung zur Konsonanz.

Etwas häufiger als das bronchiale Athmen lässt sich neben dem vesikulären das nicht durch Konsonanz verstärkte Geräusch aus den grösseren Bronchialstämmen, welches ich unter die unbestimmten Athmungsgeräusche zähle, vernehmen. Mit dem bronchialen Athmen können alle Arten des konsonirenden und nicht konsonirenden Rasselns, Schnurrens, Pfeifens und Zischens, so wie auch die unbestimmten Athmungsgeräusche verbunden vorkommen.

Das bronchiale Athmen kann ferner vom amphorischen Wiederhalle und metallischen Klange begleitet seyn, ohne davon ganz verdeckt zu werden.

Die unbestimmten Athmungsgeräusche können alle Arten von Rasseln, Pfeifen, Schnurren und Zischen in ihrem Gefolge haben. Dasselbe gilt vom aphorischen Wiederhalle und dem metallischen Klange.

Das gleichzeitige Vorkommen mehrerer Geräusche erschwert die Erkenntniss jedes einzelnen, und nur durch eine längere Übung kann das Ohr gewöhnt werden, nicht auf den

Totaleindruck zu achten, sondern entweder die vielen gleichzeitigen Geräusche als einzelne Geräusche mit einem Male zu distinguiren, oder immer nur ein Geräusch nach dem andern zu berücksichtigen, die übrigen völlig zu überhören, und so zur Kenntniss aller zu gelangen.

Die grössten Schwierigkeiten bietet das gleichzeitige Vorkommen von Geräuschen dar, deren Unterscheidung schon einige Übung erfordert, selbst wenn sie geschieden vorkommen. Hieher gehört insbesondere das gleichzeitige Vorkommen des vesikulären und bronchialen Athmens. Diese beiden Geräusche verschmelzen in eines, und lassen sich häufig selbst bei der genauesten Aufmerksamkeit nicht trennen.

Gibt in einem solchen Falle die Exspiration keinen sicheren Aufschluss über den Zustand der Lunge; ist nämlich das Exspirationsgeräusch nicht deutlich bronchial, so muss man das Respirationsgeräusch als unbestimmt betrachten, und den Zustand der Lunge durch andere Zeichen zu ermitteln suchen. Ein solches Geräusch nämlich, wie es durch Kombination des vesikulären und bronchialen Athmens entsteht, kann auch durch andere Ursachen herbeigeführt werden, als die zum gleichzeitigen Vorkommen des vesikulären und bronchialen Athmens erforderlich sind.

Die Verbindung des Rasselns mit dem Pfeifen und Zischen erschwert die Wahrnehmung des Grades der Helligkeit und Schallhöhe des Rasselns. Aus der Helligkeit und Höhe des Pfeifens kann man nicht die Schlüsse machen, die sich aus dem so beschaffenen Rasseln ergeben. Ist also das Rasseln mit Pfeifen oder Zischen verbunden, so muss man bei der Beurtheilung der Schallhöhe und Deutlichkeit des Rasselns von dem Pfeifen oder Zischen ganz abstrahiren, und falls dieses nicht angeht, das Rasseln als ein solches betrachten, welches über die Beschaffenheit des Lungenparenchyms keinen Aufschluss gibt. Wer die Schallhöhe des Pfeifens auf das Ras-

seln überträgt, der wird eine Menge Rasselgeräusche für konsonirend halten, die es nicht im geringsten sind.

V. *Über die Auskultation des Hustens.*

Die Auskultation des Hustens gibt keine anderen Erscheinungen, als die bereits beschrieben wurden; aber der Husten kann diese Erscheinungen wahrnehmbar machen, wenn sie sonst nicht vorhanden sind. In allen Fällen nämlich, wo wegen Anhäufung von Flüssigkeiten in den Bronchien die Zeichen aus der Stimme, aus den Respirations-, Rassel- oder schnurrenden Geräuschen undeutlich sind, oder gänzlich fehlen, kann ein Hustenanfall dieselben deutlich machen. Durch den Husten wird im Larynx entweder der bekannte eigenthümliche Schall erzeugt, oder im geringen Grade bloss ein solches Geräusch, dass die Exspiration gibt, oder es entsteht zugleich ein verschiedenartiges Rasseln. In den übrigen Bronchien oder den vorhandenen Exkavationen erzeugt sich während des Hustens gleichfalls entweder bloss das gewöhnliche Exspirationsgeräusch, oder es entstehen zugleich Rasselgeräusche, Schnurren, Pfeifen etc.

Den eigenthümlichen Hustenschall sowohl als die übrigen im Larynx und den sämmtlichen Luftwegen durch den Husten erregten Geräusche hört man am Thorax in verschiedener Stärke, Deutlichkeit etc., den auseinandergesetzten Gesetzen der Schallleitung und Konsonanz gemäss. Man kann also den Hustenschall gleichsam als Bronchophonie, oder als ein undeutliches Summen, das durch den Husten verursachte Respirationsgeräusch als bronchiales oder unbestimmtes Athmen, und das Rasseln als konsonirend oder als unbestimmt vernehmen; und bei Pneumothorax so wie bei grossen Exkavationen im Lungenparenchym kann durch den Husten der amphorische Wiederhall oder das metallische Klingen angeregt werden. Nach einem Hustenanfalle inspirirt der Kranke viel tiefer, als gewöhnlich, und dadurch werden gewöhnlich

auch die Zeichen, welche die Inspiration geben kann, viel deutlicher.

Laennec unterschied den Röhren- und kavernösen Husten, und den dumpfen Schall des Hustens bei normaler Beschaffenheit der Brustorgane. Das, was über Laennec's Eintheilung der Stimme gesagt wurde, muss auch hier bemerkt werden.

VI. Über das Reibungsgeräusch, das durch Rauhigkeiten an der Pleura während der Athmungsbewegungen verursacht wird.

Der Brustraum erweitert sich bekanntlich durch die Kontraktion des Zwerchfells während der Inspiration nach abwärts, die Lunge wird durch den Druck der Luft erweitert, und in den gebildeten Raum gedrängt; sie rückt also nach abwärts. Sobald am Zwerchfell die Kontraktion nachgelassen hat, zieht sich die Lunge auf ihr früheres Volumen zurück, treibt die aufgenommene Luft aus, und steigt in die Höhe. Das erschlaffte Zwerchfell bewegt sich mit der Lunge nach aufwärts, indem der Druck der Atmosphäre keinen luftleeren Raum in der Brusthöhle, also auch keinen Zwischenraum zwischen Zwerchfell und Lunge gestattet, falls dieser nicht mit Luft, Gas, Flüssigkeit ausgefüllt ist. Die Bewegung des Zwerchfells nach aufwärts wird überdiess häufig durch die Renitenz der Baucheingeweide, und durch Kontraktion der Bauchmuskeln unterstützt.

Diese auf- und absteigende Bewegung der Lunge bedingt eine Reibung zwischen der Kostal- und Lungenpleura, und zwar um so mehr, als während der Inspiration, indess die Lunge nach abwärts gezogen wird, der vordere Theil des Brustkorbes in die Höhe steigt; beim Aufsteigen der Lunge während der Exspiration aber wieder abwärts geht. Die geringe Ausdehnbarkeit einzelner Lungenparthien gibt Veranlassung zur grösseren Bewegung eines andern Lungentheils,

und dadurch zur grösseren Reibung der Kostal- und Lungenpleura. Lässt sich nämlich eine Lungenparthie nicht ausdehnen, so muss während jeder Inspiration die angränzende in den Raum rücken, der von dem unausdehnbaren Theile eingenommen werden sollte, und während der Exspiration an die frühere Stelle zurückkehren.

Die Reibung der Kostal- und Lungenpleura verursacht kein Geräusch, so lange die Oberfläche derselben glatt und feucht ist. Wird sie aber rauh, so entsteht ein Geräusch, das gewöhnlich sowohl die In- als Exspiration begleitet, das aber bald bei der Inspiration, bald bei der Exspiration deutlicher hervortritt, oder zuweilen selbst nur bei der Inspiration vorhanden seyn, beim Exspiriren aber fehlen kann, und umgekehrt. Dieses Geräusch gleicht dem Knarren des Leders, besteht also aus Absätzen, und lässt sich von einem trockenen Rasselgeräusche nur dadurch unterscheiden, dass es zugleich das Gefühl des Reibens, des Anstreifens hervorbringt. Es lässt sich in den meisten Fällen mittelst der Finger als Reibung eben so gut wahrnehmen, als durch das Ohr, und gewöhnlich empfindet der Kranke sehr genau, dass innerhalb seiner Brust eine Reibung Statt findet. Laennec hat dieses Geräusch das auf- und absteigende Reiben — *frottement ascendant et descendant* — genannt. Es ist gewöhnlich, doch nicht immer auf- und absteigend; es kann nämlich bei verhinderter Ausdehnung einer Lungenparthie auch horizontal empfunden werden, wenn ein Lungentheil aus der erwähnten Ursache horizontal verschoben wird.

Laennec glaubte das auf- und absteigende Reiben in den meisten Fällen durch das oberflächlich gelegene *Emphysema interlobulare*, — Luftblasen unterhalb der Pleura — bedingt. Er vermuthete nur, dass es auch in den Fällen vorkommen könnte, wenn die Lunge eine knorplichte, knöcherne, tuberkulöse oder skirrhöse Geschwulst von einem gewissen Umfange an ihrer Oberfläche hervorspringend enthielte.

Dr. Reynaud hat später gezeigt, dass das auf- und absteigende Reiben am häufigsten durch Rauhigkeiten an der Pleura erzeugt werde, und diess hat sich seitdem vollkommen bestätiget. Die Pleuritis ist die häufigste Ursache des Reibungsgeräusches an der Pleura. Es erscheint zuweilen schon im Beginne der Pleuritis, sobald sich plastisches Exsudat an der Pleuraoberfläche abgelagert hat, und die Berührung der Kostal- und Lungenpleura durch flüssiges Exsudat nicht gehindert ist. Allein nicht immer hat das plastische Exsudat in diesem Zeitraume schon eine hinreichende Konsistenz. Viel häufiger und stärker tritt das Reibungsgeräusch ein, wenn nach Resorption des serösen Exsudates die mit konsistentem plastischen Exsudate überzogene Lungenpleura die Kostalpleura wieder berührt. In diesem Falle dauert die Reibung fort, bis entweder die Lunge mit der Brustwand verwächst, oder bis die sich reibenden Flächen vollkommen glatt geworden sind.

An der Oberfläche der Lunge vorspringende knorplige, knöcherne, tuberkulöse, oder skirrhöse Geschwülste, so wie das *Emphysema interlobulare* erzeugen ein Reibungsgeräusch nur dann, wenn ihre Oberfläche nicht glatt ist.

Das Reibungsgeräusch kann ohne Zweifel auch durch Reibung der einzelnen Lungenlappen unter einander entstehen. In diesem Falle kann es von einem trockenen Rasselgeräusche nicht leicht unterschieden werden. Das Reibungsgeräusch zeigt Verschiedenheiten rücksichtlich der Grösse der Absätze, aus denen es besteht, und rücksichtlich seiner Stärke. Die verschiedene Stärke, die grösstentheils von der Grösse und Schnelligkeit der Respirationsbewegungen abhängt, macht es mehr oder weniger deutlich. Es kann auf eine kleine Stelle beschränkt, oder auf mehrere Zolle ausgedehnt seyn.

Zweites Kapitel.

Auskultatorische Erscheinungen der Organe der Cirkulation.

Diese sind vor allem die Töne und Geräusche, welche in Folge der Herzbewegungen in der Gegend des Herzens und an manchen Arterien gehört werden. Da man aber beim Auskultiren nicht bloss hört, sondern zugleich den Anschlag des Herzens gegen die Brustwand und zuweilen auch die Pulsationen der Arterien fühlt, so wird es gestattet seyn, auch den Herzstoss und die Pulsationen der Arterien, in so weit sie durch das Auskultiren ermittelt werden, zu den auskultatorischen Erscheinungen zu zählen. Endlich wird beim Auskultiren auch der Rhythmus der Herzbewegungen wahrgenommen.

I. Über den Herzstoss.

§. 1. Ursache des Herzstosses.

Unter Herzstoss wird das Anschlagen des Herzens gegen die Brustwand verstanden, das gewöhnlich an den Knorpeln der fünften oder sechsten wahren Rippe der linken Seite fast gleichzeitig mit dem Pulse der Carotis gefühlt wird.

Corrigan, Stokes, Pigeaux und Professor Burdach nahmen an, dass der Herzstoss nicht während der Kontraktion der Kammern, sondern während der Dilatation derselben Statt finde. Diese Ansicht ist allgemein als irrig anerkannt, und bedarf weiter keiner Widerlegung. Dasselbe gilt von der Erklärung des Herzstosses durch Verlängerung der Herzkammern während der Systole, oder durch die Streckung des Aortabogens.

Die Ansicht von Hope war nie zu einer Geltung gelangt, und kann darum gleichfalls übergangen werden*).

Ansicht Bouillaud's und Filhos**). »Die Muskelfasern des Herzens haben ihren fixen Punkt an den sehnigen Ringen der Basis, und verlaufen gewunden zur Spitze. Indem sie sich während der Kammersystole verkürzen, so muss die Herzspitze — gleichsam das bewegliche Ende des Hebels — sich aufrichten, und gegen die Brustwand emporheben. Filhos behauptet, dass nur die Kontraktion des linken Ventrikels den Herzstoss hervorbringt, indem die Muskelfasern des rechten Ventrikels nicht gewunden sind, und darum bloss die Kontraktion und Dilatation, aber keine weitere Bewegung des Ventrikels erzeugen können.«

Die Beobachtung an Kranken widerlegt die letztere Angabe vollständig, denn bei Hypertrophie mit Dilatation des rechten Ventrikels ist der Herzstoss in manchen Fällen sehr stark, wenn auch der linke Ventrikel normal oder selbst atrophisch ist. Ich habe mich bisher vergeblich bemüht, aus der Anordnung der Muskelfasern des Herzens ein Emporheben der Herzspitze gegen die Brustwand während der Kammersystole begreiflich zu finden, doch bin ich weit entfernt, die Möglichkeit der Sache in Abrede stellen zu wollen. So viel ist gewiss, dass ein blosses Emporheben der Herzspitze gegen die Brustwand sämmtliche Erscheinungen, die der Herzstoss darbietet, nicht erklärt.

Bei magern Individuen sieht man, wenn das Herz lebhaft agirt, an dem Hervortreten der Zwischenräume der Rip-

---

*) Dr. James Hope, von den Krankheiten des Herzens und der grossen Gefässe, übersetzt von Dr. Ferd. Wilh. Becker. Berlin 1833.

**) *Traité clinique des maladies du Coeur par J. Bouillaud. Paris* 1835.

pen, dass das Herz während der Systole nach abwärts bewegt wird, während der Diastole aber in seine frühere Lage rückt. Der Herzstoss ist zuweilen in der Herzgrube zu fühlen, und mit jeder Kammersystole sieht man daselbst eine Erhöhung entstehen, die mit der Kammerdiastole wieder schwindet.

Erklärung des Herzstosses nach Doktor Gutbrod. — »Es ist ein bekanntes physikalisches Gesetz, dass beim Ausflusse einer Flüssigkeit aus einem Gefässe die Gleichmässigkeit des Druckes, den die Gefässwandungen durch die Flüssigkeit erleiden, aufgehoben wird, indem an der Ausflussöffnung kein Druck statt hat, an der der Ausflussöffnung gegenüberstehenden Wand des Gefässes aber fortbesteht. Dieser Druck bringt das Segner'sche Rad in Bewegung, er verursacht das Stossen der Schiessgewehre, das Zurückspringen der Kanonen etc. Bei der Zusammenziehung der Herzkammern verursacht der Druck, den das Blut auf die, der Ausflussöffnung gegenüberstehende, Wandung des Herzens ausübt, eine Bewegung des Herzens in der, der Ausflussöffnung entgegengesetzten Richtung, und diese Bewegung verursacht den Stoss gegen die Brustwand. Das Herz wird mit einer der Schnelligkeit und der Menge des ausströmenden Blutes proportionirten Kraft in der, den Arterien entgegengesetzten Richtung gestossen.«

Gegen diese Erklärung des Herzstosses haben sich mehrere Stimmen erhoben *). Dr. Messerschmid macht in Fro-

*) In **Valentins** Repertorium 1841 heisst es: „Macht man an der Spitze des Herzens bei einem Frosche eine Öffnung, so sieht man keine Abnahme, überhaupt keine Veränderung im Stosse des Herzens, was doch bei der Voraussetzung, dass der Stoss durch Gegendruck des Blutes erzeugt wird, erfolgen müsste. — Ich bemerkte dagegen, dass auch kein Beweis vorliege, dass beim Frosche der Gegendruck des Blutes den Stoss

riep's Notizen (Jänner 1840 Nr. 266, pag. 29) folgende Gegenbemerkungen: Die Angabe »findet keinen Gegendruck« ist eine falsche Voraussetzung. Bei den Schiessgewehren und an den Ausflussöffnungen des Segner'schen Rades drückt die atmosphärische Luft, und an den Mündungen des Herzens in die Arterien die ganze arterielle Blutsäule. Die gegebene Erklärung des Herzstosses beruht darum ganz auf Irrthum, und die gewöhnliche Erklärung der Bewegung des Segner'schen Rades ist unvollständig.

Wer das erwähnte physikalische Gesetz prüft, der wird finden, dass die Angabe »findet keinen Gegendruck« darin nicht auf die das Segner'sche Rad umgebenden Medien bezogen wird, sondern dass es sich hier um den Druck und Gegendruck der enthaltenen Flüssigkeit auf die Wände des Gefässes handelt.

Der Druck der Wassersäule auf die Wandungen des Seg-

---

erzeugt; denn das Froschherz macht nie eine Bewegung nach abwärts. Wenn demnach der Gegendruck des Blutes beim Frosche gar keinen Einfluss auf den Herzstoss haben sollte, so liegt der Grund wohl nur in der Langsamkeit der Kontraktion oder in der zu geringen Quantität des Blutes. — Um diese Gegenbemerkung zu entkräften, schnitt Valentin auch bei Kaninchen die Herzspitze weg, und führte eine Glasröhre ein, um einer Verstopfung der an der Spitze gemachten Öffnung vorzubeugen. Er bemerkte auch da keine Veränderung im Herzstosse. — Ich bin weit davon entfernt, Valentin einen Fehler in der Beobachtung zuzumuthen; allein ich bin noch weniger im Stande, die bestimmten Erfahrungen über das unter gewissen Verhältnissen stattfindende Herabrücken des Herzens während jeder Systole bei der Erklärung des Herzstosses unberücksichtigt zu lassen. In den theoretischen Betrachtungen, durch welche Valentin zu erweisen sucht, dass die von Gutbrod gegebene Erklärung nicht anwendbar sey, ist nach meiner Ansicht der letzte Schluss unrichtig. — Vide Valentin's Lehrbuch der Physiologie 1. B. Pag. 426.

ner'schen Rades wird im luftleeren Raume nicht aufgehoben, und darum müsste sich das Segner'sche Rad auch im luftleeren Raume bewegen. Es kann also nur noch gefragt werden, ob und welchen Einfluss die umgebende Luft auf die Bewegung habe. Dr. Messerschmid sagt: »Hat denn irgend Jemand die Segner'sche Maschine im möglichst luftleeren Raume durch Wasser in Bewegung zu setzen versucht? Ich zweifle, dass das bisher geschehen seyn möge. Nun, auch ohne diesen Versuch ist es gewiss, dass nicht der einseitige Druck des Wassers allein die rückgängig drehende Bewegung jener Maschine bewirkt, sondern dass die umgebende gemeine Luft einen grossen Antheil daran hat. Denn diese drückt von aussen her ununterbrochen gegen die aus den Öffnungen der horizontalen Röhrchen hervorspringenden Wasserstrahlen und wirkt also der Druckkraft dieser entgegen, welche den Gegendruck nach Innen bis zu der Wand der Röhrchen fortpflanzen, die ihrer Öffnung gegenüberliegt. Bei der bekannten Einrichtung dieser Maschine muss daher jener Gegendruck der äusseren Luft die Hauptursache ihrer rückgängigen Bewegung seyn.«

Warum in dieser Argumentation der Gegendruck der äusseren Luft zuerst nur einen grossen Theil an der Bewegung hat, zuletzt aber als die Hauptursache der Bewegung erscheint, ist nicht besonders klar; eben so wenig ist abzusehen, warum der supponirte Gegendruck seine Wirkung gerade auf die dem Ausflusse gegenüberstehende Wand beschränkt. Schliesst man konsequent weiter, so muss dieser Gegendruck auch die vertikale Wassersäule nach aufwärts drängen, und die nächste Folge ist, dass das Wasser bei der oberen Öffnung herauslauft!! Und endlich, wie geht es zu, dass die atmosphärische Luft dem Wasserstrahle Widerstand leistet, und ihn zurückdrängt, dagegen das vertikale Rohr an der rückgängigen Bewegung nicht hemmt?

Es ist in der That überraschend, wie jemand bei reifl-

cher Überlegung sich vorstellen kann, dass der Widerstand, den die atmosphärische Luft dem ausfliessenden Wasser bietet, durch den Wasserstrahl zurückwirkt. Es handelt sich hier nur um Verdrängung einer Parthie Luft aus ihrer Lage, nicht um den Luftdruck, der durch den Barometerstand angezeigt wird.

Auf das Stossen der Schiessgewehre hat die atmosphärische Luft gleichfalls keinen Einfluss. Es handelt sich hier wieder nicht um den barometrischen Luftdruck, sondern um Verdrängung einer Quantität Luft aus ihrer Lage. Wenn die im Schiessgewehre und an dessen Mündung befindliche Luft dem Vorwärtsschreiten der Gase ein Hinderniss bieten sollte, so wird die davon zu bewirkende rückgängige Bewegung des Schiessgewehres nothwendig durch die Resistenz der hinter dem Schiessgewehre befindlichen Luft aufgehoben; denn es ist kein Grund vorhanden, dass die vor dem Schiessgewehre liegende Luft schwerer ausweicht, als die hinter demselben befindliche. Der Grund des Stossens der Schiessgewehre liegt in der That einzig und allein in dem Drucke, den das sich expandirende Gas auf das geschlossene Ende des Schiessgewehres ausübt, welcher Druck durch keinen Gegendruck desselben Gases auf einen gegenüberstehenden Theil der Wandung (da diese an der Mündung fehlt) aufgehoben wird.

Im Herzen findet freilich keine Expansion von Gasen statt, auch besteht nicht die entfernteste Ähnlichkeit mit dem Segner'schen Rade; doch kann das Zurückweichen des Herzens auf gleichem Grunde mit dem Stossen der Schiessgewehre und mit der Bewegung des Segner'schen Rades beruhen. Das Blut drückt während der Kammersystole auf jede Stelle der Herzwand mit derselben Kraft zurück, mit welcher es von dieser gepresst wird. Der Druck des gepressten Blutes auf den Theil der Herzwand, welcher den arteriellen Mündungen gegenüber liegt, kann eine Bewegung des Herzens in der diesen Mündungen entgegengesetzten Richtung

verursachen, weil an den arteriellen Mündungen die Herzwand, und somit der Druck des gepressten Blutes auf dieselbe fehlt *).

*) Der Widerstand der arteriellen Blutsäule gegen das aus dem Herzen getriebene Blut steht mit dem von Dr. **Gutbrod** und mir angewandten physikalischen Gesetze in gar keinem Zusammenhange, und wenn ich diesen Widerstand nicht anführte, so geschah es nicht darum, dass ich ihn als nicht vorhanden gedacht habe. Die Bewegung des Herzens nach abwärts findet nach dem erwähnten Gesetze nur dann statt, wenn der Widerstand überwunden, also nicht mehr vorhanden ist. Nur der Überschuss der austreibenden Kraft des Herzens über den Widerstand der arteriellen Blutsäule kommt bei dieser Erklärung in Rechnung.

Professor von Kiwisch sagt im 9. Bande der Prager Vierteljahrschrift Pag. 501: „Noch weniger haltbar (als die Theorie Gendrins) ist Gutbrod's und Skoda's Erklärung des Herzstosses, nach deren Annahme der allseitige Druck des in den Herzkammern enthaltenen Blutes durch das einseitige Ausströmen an der Ausflussmündung behoben wird, und sich dann eben so einseitig und besonders in entgegengesetzter Richtung von der Mündung auf die Herzwand geltend macht, wodurch das Herz nach abwärts getrieben werden soll. Dasselbe physikalische Gesetz, welches das Segner'sche Rad dreht und das Zurückprallen eines abgeschossenen Schussgewehres bedingt, soll auch dort thätig seyn.

Abgesehen davon, dass diese Vergleiche Apparaten entnommen sind, welche aus starrem, den Stoss gut leitenden Materiale gebildet sind, während das Herz und die grossen Gefässe ein elastisches Gewebe darbieten, welches wenig leitungsfähig ist, abgesehen endlich davon, dass sich bei denselben Apparaten die dem Drucke ausgesetzte Wandung nicht verändert, während die Herzwandungen sich bei der Kontraktion verkürzen und einander nähern; so geht die Unrichtigkeit jener Erklärung insbesondere aus dem Umstande hervor, dass im Herzen die bewegende Kraft eben während der Systole in ihrer Wirksamkeit unterbrochen wird, indem durch den Schluss der Klappen an

Es klingt sonderbar, wenn Jemand behauptet, dass er das physikalische Gesetz zur Erklärung des Herzstosses nicht braucht. Kann der Herzstoss auch anders erklärt werden, als nach Gesetzen der Physik? Oder kann sich das Herz gewissen physikalischen Gesetzen entziehen? Man kann nur fragen, ob der Druck wirklich so gross ist, dass er die Bewegungen des Herzens nach unten und vorwärts bewirkt. Das Schiessgewehr stosst nicht, wenn nur wenig Pulver explodirt, und das Segner'sche Rad dreht sich nicht, wenn die Reibung gross und die Wassersäule klein ist. Die Beobachtung zeigt, dass das Herz in manchen Fällen während jeder Kammersystole bedeutend und mit einer grossen Schnelligkeit nach abwärts rückt, und gegen die Brustwand getrieben wird *). Zur Erklärung dieser Thatsache wird, wie

---

den venösen Mündungen der Einfluss des aus den Vorkammern einströmenden Blutes aufgehoben wird. — Ich halte mich nach dem bereits Gesagten jeder Entgegnung auf die Einwürfe des Professor von Kiwisch überhoben.

*) Am 8. März 1847 untersuchte ich ein einige Tage altes Kind, dem das Brustbein fehlte, dessen Brustkorb demnach vorne eine nach oben schmälere nach unten breiter werdende Spalte darbot, die nur durch die Hautdecke geschlossen war. Mit jeder Inspiration wurde die Hautdecke in die Tiefe gegen die Wirbelsäule getrieben, und dadurch wurden die vordern Enden der Rippen etwas nach einwärts gebogen; mit jeder Exspiration dagegen wurde sie in Form einer Blase herausgedrängt. Mittelst der aufgelegten Hand konnte man sehr leicht wahrnehmen, dass das Herz vertikal gelagert war, und mit jeder Systole nach abwärts und vorwärts, mit jeder Diastole nach aufwärts und rückwärts sich bewegte. Man fühlte nemlich mit jeder Systole des Herzens den Stoss desselben unmittelbar oberhalb der Insertion des Zwerchfells, mit jeder Diastole dagegen in der Höhe der 2. Rippe, wenn man daselbst die Finger hinreichend tief gegen die Wirbelsäule senkte. Der Stoss der Diastole war eben so stark, als der Stoss der Systole. Legte man zwei

ich glaube, immer nur das erwähnte physikalische Gesetz ausreichen.

Es wird ferner in allen Fällen, wo Blut aus den Ventrikeln getrieben wird, als eine zur Hervorbringung des Herzstosses mitwirkende Ursache angesehen werden müssen.

Ich habe aber nie behauptet, dass der Herzstoss sonst keine Ursache habe. Ein doppelter oder selbst dreifacher

---

Finger in dem Abstande auf, dass mit der Systole der untere, mit der Diastole der obere Finger den Stoss empfand, so ergab sich, dass das Herz während jeder Systole gegen einen Zoll nach abwärts rutschte. Man sah nemlich an der zwischen den Fingern mässig gespannten Hautdecke die Umrisse des Herzens sowohl während der Systole als während der Diastole, und konnte darnach beurtheilen, dass der an den angegebenen Punkten empfundene Stoss nicht durch eine Vergrösserung oder Verlängerung, sondern durch Verschiebung des Herzens bewirkt war. Wurde die Hautdecke nicht berührt, so bemerkte man beim Exspiriren während der Systole des Herzens die Umrisse desselben an einer von oben nach abwärts rückenden Erhöhung an der blasenartig hervorgetriebenen Hautdecke, während der Diastole dagegen sah man an der blasenartig aufgetriebenen Hautdecke eine Vertiefung von unten nach oben sich bewegen.

Während der Inspiration bildeten sich die Umrisse des Herzens sowohl bei der Systole als bei der Diastole an der gegen die Wirbelsäule gedrängten Hautdecke ab. Das Herz bewegte sich von oben nach unten ziemlich genau in der Mitte der Spalte, wenn das Kind gerade am Rücken lag. Wurde das Kind nach einer Seite geneigt, so wich das Herz in seiner Bewegung etwas von der Mittellinie ab, und zwar nach der Seite hin, auf welcher das Kind lag. Ich halte es für überflüssig, diese Beobachtung zu erläutern; ich müsste nur das bereits Gesagte wiederholen.

Herzstoss auf einen einzigen Pulsschlag *) bei gleichzeitiger Zusammenziehung beider Kammern, Schwäche des

---

*) **Bouillaud** erzählt ebenfalls Fälle, wo ein zweifacher und selbst dreifacher Herzstoss auf einen einzigen Pulsschlag beobachtet wurde. Er schreibt aber den zweiten und dritten Stoss nicht einer neuen Kammersystole, sondern der Diastole zu. Wenn das Herz durch ein grosses Exsudat in der linken Brusthöhle weit nach der rechten Seite gedrängt ist, so geschieht es zuweilen, dass man mit jeder Systole den Impuls an der der Herzspitze entsprechenden Stelle des Thorax fühlt, und mit jeder Diastole etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll über dieser Stelle gleichfalls einen Stoss, oder vielmehr ein Heben der Brustwand empfindet. Dasselbe beobachtet man zuweilen bei grosser Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel; es hebt sich nämlich mit jeder Systole jene Parthie der Brustwand, die der Herzspitze entspricht, und der über der Mitte des Herzens befindliche Theil der Brustwand sinkt etwas ein; mit der Diastole sinkt der Theil der Brustwand über der Herzspitze ein, und jener über der Mitte des Herzens wird gehoben. Bei tiefem Stande des Herzens in Folge von Verlängerung der aufsteigenden Aorta wird das Heben der Brustwand während der Diastole besonders deutlich, und **Gendrin** betrachtet mit Recht einen Stoss — eigentlich ein Heben — der sich während der Kammerdiastole unterhalb der dritten Rippe fühlen lässt, als das Zeichen eines tieferen Standes des Herzens. In manchen Fällen von Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel verursacht die Systole den Stoss, die Diastole hebt die Brustwand gar nicht, aber man fühlt eine Erschütterung, und diese ist nicht durch das Anschlagen des Herzens gegen die Brustwand hervorgebracht, sondern scheint gleichsam von dem Zurücksinken dieses Organs gegen die Wirbelsäule herzurühren. Diese Erscheinung ist offenbar dieselbe, die **Laennec** den Stoss der Vorhöfe nannte. Einen eigentlichen Herzstoss, nämlich einen solchen, wie er mit der Kammersystole vorkommt, habe ich während der Kammerdiastole nie beobachtet. In den von mir gesehenen Fällen, wo ein doppelter oder dreifacher

Pulses bei starkem Herzstosse in Fällen, wo sämmtliche Klappen des Herzens eine normale Beschaffenheit haben, das langsam und ohne alle Erschütterung erfolgende Heben der Brustwand, jede andere durch die Systole veranlasste langsame und doch grössere Verrückung des Herzens lassen sich nach diesem Gesetze nicht erklären.

Der Herzstoss hat noch andere Ursachen.

Vor allem ist die bei jeder Systole der Herzkammern erfolgende Verlängerung der arteriellen Blutsäule in Betrachtung zu ziehen.

Herzstoss auf einen Pulsschlag kam, war es immer die Kammersystole, die den Stoss erzeugte.

Der doppelte oder dreifache Herzstoss auf einen einzigen Pulsschlag kam entweder dadurch zu Stande, dass der rechte Ventrikel zwei bis drei Zusammenziehungen, der linke nur Eine Zusammenziehung in derselben Zeit vollbrachte, oder dass die beiden Ventrikel sich abwechselnd zusammenzogen, oder endlich dass der linke Ventrikel nicht mit jeder Systole Blut in die Aorta trieb, weil bei der bedeutenden Blutleere entweder zu wenig Blut aus den Lungen kam, oder weil bei einzelnen Zusammenziehungen wegen Unthätigkeit der Papillarmuskeln Insuffizienz der Bicuspidalis eintrat. Die nur bei einzelnen Herzkontraktionen auftretende Insuffizienz liess sich an der Bicuspidalis aus dem Systolegeräusche im linken Ventrikel bei fehlendem Pulse, an der Tricuspidalis aus dem starken Pulse der Halsvenen beim Fehlen der Töne der Pulmonalarterie entnehmen.

Einen Stoss durch die Kontraktion des Vorhofes hervorgebracht, habe ich noch nie beobachtet. Bouillaud erzählt einen Fall, wo der linke Vorhof einen Stoss hervorgebracht haben soll. Es ist aber keineswegs gewiss, dass der Stoss durch den linken Vorhof erzeugt wurde. Bouillaud hat keinen andern Grund dafür, als dass er die beobachtete Erscheinung auf keine andere Weise erklären zu können glaubte. — *Bouillaud, Traité des maladies du Coeur, Paris* 1835; *Tome* 1, *pag.* 149.

Die Blutsäule in den Arterien wird durch das mit jeder Kammersystole in sie getriebene Blut nicht momentan um so viel weiter gerückt, als das eindringende Blut Raum erfordert. Die Arterien werden durch das neue Blutquantum sowohl in die Breite als in die Länge gedehnt; d. h. die arterielle Blutsäule wird mit jeder Kammersystole sowohl dicker als länger. Die Dehnung der Arterien in die Breite ist bekanntlich sehr gering; sichtbar dagegen ist die Dehnung in die Länge.

Die Aorta und Pulmonalarterie gestatten, da sie eine Strecke vom Ursprunge aus dem Herzen ohne alle Anheftung verlaufen, eine Verlängerung der Blutsäule nach abwärts, und dadurch wird das Herz nach abwärts getrieben.

So stellt sich ohne Zweifel Dr. Messerschmid die Sache vor, der übrigens nichts weiter angibt, als dass der Widerstand der arteriellen Blutsäule sich durch das im Herzen enthaltene Blut auf das Herz fortpflanzt und dieses herabtreibt. Man findet diese Erklärung auch bei *Gendrin* — *Leçons sur les maladies du Coeur*, *pag.* 37. —

Die Beobachtung zeigt die Bewegung des Herzens zuweilen langsam und doch ungewöhnlich gross, so dass das Herz während der Systole um 1 bis 2 Zoll weiter reicht, als während der Diastole. Eine solche Bewegung des Herzens lässt sich kaum anders, als aus der Verlängerung der Aorta nach abwärts begreifen. In der That kommt nach meinen bisherigen Erfahrungen eine so grosse Bewegung des Herzens nur dann vor, wenn die aufsteigende Aorta ungewöhnlich lang und nicht erweitert ist.

Eine dritte Ursache des Herzstosses, die ich schon in der ersten Auflage berührt habe, ist die durch die Kontraktion bewirkte Veränderung der Form des Herzens. Bei sehr grossen Herzen wird zuweilen durch die Systole die Brustwand in einem grossen Um-

fange bedeutend gehoben, und sinkt mit der Diastole plötzlich zurück. Das Anschwellen geschieht, wenn die Herzbewegung langsam ist, ohne alle Erschütterung. Ich glaube, dass das enorme Herz die Brustwand desshalb hebt, weil sein Durchmesser von vorne nach hinten während der Kammersystole grösser wird, als der Abstand der Wirbelsäule von der Brustwand, wobei übrigens zugestanden werden muss, dass das Heben der Brustwand bei Abgang jeder Erscheinung, aus der ein gleichzeitiger und gleich starker Druck auf die Wirbelsäule erschlossen werden könnte, auch nur nach Gutbrod's Theorie begreiflich ist.

Endlich lässt sich nicht in Abrede stellen, dass das Herz schon desshalb, weil es durch die Kontraktion rigid wird, während der Systole eine andere Lage und Richtung erhält, als im relaxirten Zustande, und diese Lageveränderung kann zum Herzstosse beitragen, wenn auch eine hebelartige Bewegung der Herzspitze gegen die Brustwand aus der Anordnung der Muskelfasern des Herzens nicht begreiflich ist. —

Dr. Kürschner — Archiv für Anatomie etc. von Johannes Müller 1841. 1. Heft pag. 103 — gibt nach Vivisektionen und nach Versuchen an Kadavern folgende Erklärung des Herzstosses: »Die Herzspitze wird während der Diastole des Herzens durch das einströmende venöse Blut herabgedrückt, und so die Aorta und Pulmonalarterie angespannt. Mit der Systole werden die Ventrikel durch Schliessung der Vorhofsklappen von dem Drucke des venösen Blutes befreit, die gedehnten Arterien verkürzen sich, und die Herzspitze wird gehoben. Dass aber dieses Gehobenwerden der Spitze so stark wird, um einen fühlbaren Stoss gegen die Brustwand hervorzubringen, liegt daran, dass das Blut in derselben Richtung durch eine kräftige Zusammenziehung der Muskelfasern fortbewegt wird, und das Herz selbst durch

diese Kontraktion eine ziemlich bedeutende Härte und Festigkeit erlangt.«

Ich habe die Versuche, die Dr. Kürschner anführt, nicht wiederholt, und kann also gar nichts darüber sagen. Doch ist so viel gewiss, dass Dr. Kürschner bei seiner Erklärung des Herzstosses sich um die Gesetze der Mechanik nicht viel gekümmert hat.

Angenommen, es sey richtig, dass das während der Kammerdiastole einströmende venöse Blut die Herzspitze gegen die Wirbelsäule drückt, so wird dieser Druck während der Systole durch das Schliessen der Klappen nicht aufgehoben.

Der Druck könnte nur dann aufhören, wenn die Klappe dem aus den Vorhöfen andringenden Blute durch sich selbst Widerstand leisten könnte. Da ein solcher Widerstand nicht statt hat, so wird der Druck des venösen Blutes auf die Herzkammern während der Systole und Diastole sowohl dem Grade als der Richtung nach gleich seyn. —

Nach Dr. Heine wird das Herz durch die Kontraktion der Papillarmuskeln nach vorne geworfen. Der Wurf des Herzens nach vorne und etwas nach links muss dadurch erfolgen, dass die grossen Zipfel der zwei- und dreispitzigen Klappe sich an Abschnitten des faserknorpligen Aortaringes ansetzen, in schiefer nicht in senkrechter Richtung auf sie fallen, und plötzlich gespannt das Herz nach vorne schnellen, weil die Arterienwände seitwärts und oben befestigt dem Zuge nicht nachgeben können, und sich also vorne am Herzensgrunde einbiegen.

Doch ist nach Dr. Heine eine derartige Wirkung der Papillarmuskeln nur unter folgenden Voraussetzungen möglich: Die Kontraktion des Herzens beginnt an den Insertionsstellen der Papillarmuskeln, damit diese einen festen Boden für ihre Thätigkeit erhalten. Darauf folgt die Kontraktion der Papillarmuskeln, welche das noch nicht verkleinerte Herz

vorwärts schnellt; und erst jetzt zieht sich das Herz zusammen, und treibt das Blut aus.

Ich gestehe, dass mir nach der Insertion der Papillarmuskeln durch die Kontraktion derselben die Bewegung des Herzens nach vorne nicht einleuchtend ist; doch diess zugegeben, so erscheint in dieser Erklärung der Herzstoss nicht als Accidens, sondern als Zweck der Herzthätigkeit, mit welcher Ansicht ich mich vor der Hand nicht befreunden kann. Der Zweck der Kontraktion des Herzens ist die Austreibung des Blutes. Auf diesen Zweck hin wäre es nach meinem Dafürhalten erlaubt, etwas zu postuliren. Zur Erklärung des Herzstosses sind Postulate nicht gestattet, im Gegentheil muss alles, worauf man sich fussen will, demonstrirt seyn.

Ich muss ferner hinzufügen, dass der Erfahrung zufolge die Stärke des Herzstosses mit der Entwicklung der Papillarmuskeln in keinem Verhältnisse steht. Den langsam erfolgenden Herzstoss hat Dr. Heine nicht in Rechnung gebracht, und die Erklärung der Bewegung des Herzens nach abwärts in Folge der Kontraktion der Papillarmuskeln wird niemand als ernstlich gemeint ansehen.

Professor v. Kiwisch gibt folgende Erklärung des Herzstosses: »Das Herz kann sich vom Zwerchfelle und der Brustwand nicht entfernen, wenn nicht etwas Anderes, z. B. die Lunge, Gas oder eine tropfbare Flüssigkeit etc. zwischen das Herz und das Zwerchfell oder die Brustwand treten kann. An den Stellen, wo das Pericardium mit der Brustwand und dem Zwerchfelle verwachsen ist, kann die Lunge zwischen das Herz und die Brustwand oder das Zwerchfell nicht eingeschoben werden. So lange demnach im Pericardium keine tropfbare oder gasförmige Flüssigkeit enthalten ist, bilden die Brustwand und das Zwerchfell die Fixirungspunkte des Herzens. Die übrige Umgebung des Herzens ist nachgiebig

und folgt den Bewegungen des Herzens. Das Herz wird sich demnach in der Diastole nach oben und hinten verlängern. An der Brustwand bilden nur die Rippen den starren Theil, die Zwischenrippenräume dagegen erscheinen mehr oder weniger nachgiebig. Findet daher eine Kontraktion des an der Brustwand anruhenden Herzens statt, so bilden vorzugsweise die Rippen als unnachgiebigster Theil die Fixirungspunkte des Herzens, an welche die anruhende Wand sich genau anschmiegt, und von denen sie sich durch keine Gewalt losreissen kann. In dieser fixirten Lage schwillt während jeder Systole das Herz an, erhärtet, und indem es hiebei eine mehr kuglige Form annimmt, wird es durch den Rippenrand festgehalten, in die nachgiebigen Zwischenrippenräume eingetrieben, und hierdurch einzig und allein die fragliche Erscheinung des Herzstosses hervorgerufen. Wenn wir demnach unsere Fingerspitzen in den entsprechenden Zwischenrippenraum legen, so fühlen wir nicht, wie fälschlich angenommen wurde, das Anprallen der Herzspitze an die Brustwand, sondern wir empfinden die Erhärtung und Schwelluug der anruhenden, fixirten Herzwand. Wir haben hier genau dieselbe Empfindung, die wir nach Eröffnung der Bauchhöhle am Zwerchfelle durch mittelbare, so wie nach Blosslegung der Brusteingeweide durch die unmittelbare Berührung der sich kontrahirenden Kammern haben, wovon man sich bei Vivisektionen mit Leichtigkeit überzeugen kann.«

Zur Beleuchtung der eben angeführten Theorie möge folgendes dienen:

Das Herz kann sich von der Brustwand und dem Zwerchfelle nicht entfernen — falls in den durch diese Entfernung gebildeten Raum nicht etwas Anderes treten kann — weil der Druck der Atmosphäre die Bildung eines leeren Raumes nicht gestattet. Der Druck der Atmosphäre wirkt auf das Herz in Bezug auf seine Lage nur durch die Lunge. Nur weil die Lunge durch die Luft ausgedehnt erhalten wird, kann das

Herz sich von der Brustwand und dem Zwerchfelle nich entfernen. Die Lunge besitzt Elastizität und organische Kontraktilität, und leistet der Ausdehnung durch die Luft einen steten Widerstand. Nach dem Grade des Zusammenziehungsvermögens der Lunge werden die den Brustraum begränzenden Weichtheile nach einwärts gezogen. Das Zwerchfell behält darum auch nach Eröffnung des Unterleibes die Wölbung nach aufwärts, die Interkostalräume sind äusserlich am Brustkorbe durch Furchen — bei nicht fetten Individuen —, innerlich durch Erhöhungen bezeichnet. Die Einziehung der Interkostalräume ist nicht bloss an den Stellen vorhanden, unter denen die Lunge liegt; die Zugkraft wirkt nothwendig auf jeden Punkt der Brustwand — und darum durch das Herz, durch ein Exsudat in der Pleura, durch eine infiltrirte Lungenparthie etc. — gleichmässig. Die Zugkraft wirkt stetig und wird nur beim Inspiriren gesteigert. Da nun das Herz nur durch die ausgedehnte Lunge mit der Brustwand und dem Zwerchfelle in Berührung erhalten wird, und die Kontraktionskraft der Lunge eine stete Einziehung der Weichtheile der Brustwand zur Folge hat, so kann das Herz, welche Form es immer annehmen mag, dadurch — nämlich durch eine Aenderung seiner Gestalt — nie eine Wölbung der Interkostalräume oder des Zwerchfelles nach aussen oder unten verursachen; es müsste vielmehr, wenn sonst kein anderer Einfluss auf seine Lage vorhanden wäre, bei jeder Systole eine geringe Einziehung der Interkostalräume und des Zwerchfelles bewirken.

Die Theorie des Professors v. Kiwisch setzt voraus, dass die Lunge gleichzeitig nach Innen zieht und nach Aussen drückt. Wem die hier gegebene Erläuterung dunkel bleiben sollte, der möge bedenken, dass der Herzstoss zuweilen nicht bloss die Interkostalräume hervortreibt, sondern die Rippen und das Brustbein hebt; eine Thatsache, die Professor v. Kiwisch ganz unbeachtet gelassen hat.

§. 2. Über die Stärke des Herzstosses und über die Grösse der Bewegung des Herzens.

Man kann durch Berücksichtigung der Ursachen des Herzstosses über dessen Stärke und Grösse in gegebenen Fällen Manches *a priori* festsetzen.

Der Herzstoss wird nicht in jedem einzelnen Falle durch alle Ursachen, die im Vorhergehenden aufgezählt worden sind, erzeugt. Er mag aber in einem besonderen Falle von einer, oder von mehreren der erwähnten Ursachen abhängen, so steht seine Stärke nothwendig im geraden Verhältnisse zu der Schnelligkeit und Vollständigkeit der Kontraktionen und zur Grösse des Herzens.

Wenn man vor der Hand den Druck des Blutes auf die Kammerwandungen und die Verlängerung der arteriellen Blutsäule als die alleinigen Ursachen des Herzstosses ansieht, so wird derselbe um so stärker seyn, je mehr Blut, und mit je grösserer Schnelligkeit dasselbe aus dem Herzen in die Arterien getrieben wird. Eine hypertrophische und zugleich erweiterte Herzkammer ist daher zur Erzeugung eines heftigen Herzstosses am meisten geeignet. Bei blosser Hypertrophie ohne Erweiterung, so wie bei Erweiterung der Kammern ohne Verdünnung der Wandungen ist der Herzstoss schwächer, als bei Hypertrophie mit Erweiterung, aber stärker als bei normaler Beschaffenheit des Herzens; dagegen bei Erweiterung der Höhlen mit Verdünnung der Wandungen geringer als im letzteren Falle, weil die bloss erweiterte Kammer das Blut nicht vollständig austreibt. Eine hypertrophische, jedoch verengerte Kammer bringt einen nur geringen Herzstoss hervor, und zwar wird dieser um so unmerklicher, je kleiner die Kammer ist.

Indess kann daraus nicht gefolgert werden, dass der Herzstoss bei Hypertrophie mit Erweiterung jedesmal stärker

seyn müsse, als bei Hypertrophie ohne Erweiterung etc.; denn Schnelligkeit und Vollständigkeit der Zusammenziehungen des Herzens ist die unerlässliche Bedingung zur Erzeugung eines starken Herzstosses, und diese ist, wie die Erfahrung zeigt, durch etwas Anderes bedingt, als durch die Dicke der Herzwände.

Ein hypertrophisches Herz, das bei einer Aufregung den Brustkorb heftig erschüttert, kann zu einer andern Zeit so ruhig schlagen, dass der Stoss nur einem Geübten wahrnehmbar wird.

Ist die Hypertrophie und Dilatation auf den linken Ventrikel beschränkt, und der rechte Ventrikel dabei von normaler Weite, oder sogar verkleinert, so kann der linke Ventrikel nicht anhaltend viel Blut in die Aorta treiben, weil er in derselben Zeit nicht so viel Blut aus dem rechten Ventrikel, der sich nur eben so oft kontrahirt, als der linke, erhalten kann. Ist demnach keine Insuffizienz der Aortaklappen vorhanden, in welchem Falle mit jedesmaliger Kammerdiastole ein Theil des, während der Systole in die Aorta getriebenen, Blutes in den linken Ventrikel zurückkehrt, so kann bei auf den linken Ventrikel beschränkter Hypertrophie und Dilatation keine bedeutende Verstärkung des Herzstosses anhaltend vorkommen, und nur von Zeit zu Zeit können sich einzelne heftigere Stösse einstellen. Dasselbe gilt von der Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels bei Verkleinerung, oder normaler Weite mit Verdünnung der Wandung des linken, wenn nicht Insuffizienz der dreispitzigen Klappe vorhanden ist; und die Stärke des Herzstosses nimmt um so mehr ab, je bedeutender das Missverhältniss ist, das in der Weite der beiden Kammern statt findet.

Das Verhältniss der Arterienmündung zur Menge des in der Kammer enthaltenen Blutes bestimmt gleichfalls die Stärke des Herzstosses. Ist die Arterienmündung einer weiten

Kammer enge, so ist der Herzstoss geringer, als wenn eine weite Kammer auch eine weitere Arterienmündung hat. Bei einer engeren Arterienmündung dauert der Herzstoss, wenn sich die Kammer vollständig zusammenzieht, lange; ist das Missverhältniss zwischen Arterienmündung und Kammer gar zu gross, so kann sich das Herz nicht vollständig zusammenziehen, der Herzstoss ist dann kurz, und kann selbst bei Hypertrophie mit Erweiterung nur unbedeutend seyn.

Indem der Herzstoss auch ohne Austreibung von Blut bloss durch Veränderung der Form des Herzens hervorgebracht werden kann, so ist das, was über die durch eine ungleiche Grösse der Herzkammern und durch das Missverhältniss zwischen Herzkammer und Arterienmündung bedingten Abweichungen im Herzstosse gesagt wurde, nicht ganz gültig. Doch wird durch die Formveränderung allein ein starker Herzstoss nur bei bedeutender Grösse des Herzens und bei sehr grosser Aufregung der Herzaktion hervorgebracht werden können.

Das Herz kann eine grosse Bewegung machen, ohne dass die Brustwand dadurch erschüttert wird. Es wird durch die Kammersystole um so weiter bewegt werden, je mehr die Aorta und Pulmonalarterie sich dehnen lassen. In Fällen, wo die aufsteigende Aorta länger und nicht erweitert ist, hat, wie bereits gesagt wurde, die grösste Verrückung des Herzens statt. Man findet eine Verlängerung der Aorta in der Regel nur bei alten Leuten. Ist die Aorta erweitert, so bringt das durch die Kammersystole eingetriebene Blut keine oder eine nur unbedeutende Verlängerung derselben zu Stande. Das Herz rückt in solchen Fällen gar nicht, oder nur wenig nach abwärts. Zur Verlängerung der Aorta ist eine schnelle Kontraktion des Herzens nicht unumgänglich nothwendig, wohl aber wird diese Verlängerung um so beträchtlicher seyn, je mehr Blut die Kammer austreibt.

§. 3. Über die Richtung, nach welcher das Herz während der Kammersystole bewegt wird, also über den Ort, wo der Herzstoss zu fühlen ist.

Da mit sehr wenigen Ausnahmen jedem Herzstosse ein Pulsschlag entspricht, so müssen sich die beiden Herzkammern gleichzeitig zusammenziehen; denn wäre dem nicht so, so müssten auf einen Pulsschlag zwei Herzstösse kommen. — Die Kontraktion der rechten Kammer für sich allein würde das Herz in einer andern Richtung bewegen, als die der linken. Bei der Gleichzeitigkeit der Kontraktionen der rechten und linken Kammer nimmt das Herz eine mittlere Richtung, die sich jedoch *a priori*, wie man leicht einsieht, nicht genauer bestimmen lässt. In der normalen Lage des Herzens fühlt man den Herzstoss in den Zwischenräumen der Knorpel der fünften oder sechsten Rippe der linken Seite. Hat das Herz eine vertikale Lage unter dem Brustbeine, so wird es bei jeder Systole nach abwärts und vorwärts getrieben, schlägt demnach gegen den unteren Theil des Brustbeines, oder selbst in der Herzgrube. Im letzteren Falle sieht man bei jeder Kammersystole in der Herzgrube eine Erhöhung entstehen, die bei der Diastole wieder zurücktritt.

Liegt das Herz horizontal von rechts nach links, so fühlt man den Herzstoss in den Zwischenräumen der unteren wahren Rippen der linken Seite.

Die vertikale Lage hat das Herz nur bei grossem Exsudate, oder bei Pneumothorax in der linken Brusthöhle, oder endlich bei vesikulärem Lungenemphysem, welches den unteren Theil der linken Lunge, oder den ganzen linken Lungenflügel, oder die rechte und linke Lunge einnimmt.

Die horizontale Lage dagegen erlangt das Herz entweder dadurch, dass das Zwerchfell linkerseits höher in die Brusthöhle getrieben wird — bei grossen Exsudaten in der Bauch-

höhle, Auftreibung der Gedärme durch Gas; Vergrösserung des linken Leberlappens; bei grossen Exsudaten, Pneumothorax in der rechten Brusthöhle, wodurch der rechte Leberlappen weiter nach abwärts, die Leber im Ganzen mehr nach links, und der linke Leberlappen in die Höhe getrieben wird — oder bei normalem Stande des Zwerchfells durch eigene Vergrösserung, durch Verlängerung der aufsteigenden Aorta, durch grössere sackförmige Aneurysmen, die sich rechts an der aufsteigenden Aorta bilden etc.; und je weiter nach links man die Herzspitze anschlagen fühlt, desto bedeutender ist der abnorme Zustand, der die abweichende Lage des Herzens bedingt.

Laennec und nach ihm viele Schriftsteller, die über Auskultation geschrieben haben, behaupten, dass bei Hypertrophie der linken Kammer die verstärkten Herzstösse in der linken Seite, bei Hypertrophie der rechten Kammer dagegen unter dem Brustbeine gefühlt werden. Diese Angabe ist keineswegs genau. Ist das Herz vertikal gelagert, so fühlt man die Schläge unter dem Brustbeine, es mag die linke oder die rechte Kammer hypertrophisch seyn; liegt dagegen das Herz horizontal, so lassen sich die Herzschläge auch bei Hypertrophie der rechten Kammer in der linken Seite fühlen, und bei sehr grossen Herzen kann der Stoss unter dem Brustbeine, in der Magengrube, und in der linken Seite gefühlt werden.

§. 4. Eintheilung des Herzstosses.

In der Stärke des Herzstosses lassen sich drei Grade festsetzen, die aber in einander übergehen.

1. Der Herzstoss hebt die Brustwand nicht, und erschüttert auch nicht den Kopf des Auskultirenden, oder der Herzstoss ist gar nicht fühlbar. Bei diesem Grade der Stärke des Herzstosses kann das Herz ganz normal, oder mehr oder weniger hypertro-

phisch und dilatirt, oder bloss dilatirt seyn; oder die Hypertrophie und Dilatation beschränkt sich auf eine Kammer; indess in der andern der entgegengesetzte Zustand vorhanden ist; endlich kann im Pericardium sich Exsudat in der verschiedensten Menge vorfinden, oder dasselbe gar kein Exsudat enthalten. Der schwache oder ganz fehlende Herzstoss ist also für sich eine ganz unbestimmte Erscheinung.

2. Der Herzstoss erzeugt eine starke Erschütterung des Kopfes des Auskultirenden, ohne dass dabei die Brustwand und somit der Kopf des Auskultirenden gehoben wird. Ein solcher Herzstoss zeigt Hypertrophie einer oder beider Herzhälften mit normaler, oder nur wenig vermehrter Weite der Höhlen; oder es ist ein normal konstruirtes Herz vorhanden, dessen Aktion verstärkt ist. Ob das erste oder das zweite der Fall sey, lässt sich nur dadurch bestimmen, dass man die Grösse des Herzens auffindet. Hat nämlich das Herz die normale Grösse, so sind dessen Wandungen nicht hypertrophisch, und der starke Herzstoss ist die Folge einer verstärkten Thätigkeit. Ist dagegen das Herz grösser, so bleibt beim Vorhandenseyn eines erschütternden Stosses kein Zweifel, dass die Herzwandungen hypertrophisch sind.

3. Die Brustwand wird in der Gegend des Herzens während der Kammersystole gehoben, und sinkt während der Diastole wieder zurück. Der Kopf des Auskultirenden wird nothwendiger Weise auf gleiche Art bewegt. Das Heben der Brustwand erfolgt entweder rasch, und der Auskultirende empfindet dadurch zugleich eine Erschütterung des Kopfes, oder es erfolgt langsamer und ohne eine Erschütterung mitzutheilen. Im letzteren Falle kann es geschehen, dass der Auskultirende das Heben fast gar nicht bemerkt. Desto deutlicher empfindet er aber das Zurücksinken der Brustwand, welches sehr rasch geschieht. Indem der mitsinkende Kopf eine Erschütterung em-

pfindet, so kann es gar nicht auffallen, wenn ein im Auskultiren weniger Geübter das Sinken der Brustwand für den Herzstoss nimmt, und somit die Diastole der Ventrikel mit ihrer Systole verwechselt.

Der Herzstoss, welcher die Brustwand hebt und den Kopf des Auskultirenden erschüttert, wird nur durch Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel hervorgebracht. Die auf den linken Ventrikel beschränkte Hypertrophie mit Dilatation kann ihn nur dann erzeugen, wenn gleichzeitig eine bedeutende Insuffizienz der Aortaklappen vorhanden ist. Der Herzstoss, welcher die Brustwand hebt, ohne den Kopf des Auskultirenden zu erschüttern, hat dieselbe Bedeutung. Die langsamere Kontraktion ist entweder die Folge engerer Herzmündungen, oder es ist die Dilatation der Höhlen über die Dicke der Wandungen überwiegend, oder es ist die Aktion des Herzens durch Blutmangel etc. herabgestimmt.

Sowohl der zweite als der dritte Grad des Herzstosses schliesst ein Exsudat im Pericardium, oder die Verwachsung des Herzbeutels mit dem Herzen nicht aus. Nur wenn das Exsudat im Verhältnisse zu der Hypertrophie des Herzens bedeutend ist, kann kein verstärkter Herzstoss mehr statt finden, und bei Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel kann, wenn die Verwachsungsschichte dick ist, der Stoss eines hypertrophischen und dilatirten Herzens die Brustwand heben, das bloss hypertrophische Herz aber nie den erschütternden Stoss hervorbringen. —

Der Herzstoss zeigt überdiess Unterschiede nach der Ausdehnung, in welcher er gefühlt wird, und nach der Stelle der Brustwand, wo man denselben wahrnimmt. Diese lassen sich jedoch durch das Auskultiren weit weniger richtig bestimmen, als durch Befühlen mit den Fingern. Das normal grosse Herz stösst nur in einem oder höchstens in zwei Zwischenrippenräumen an. Macht sich der Herzstoss in mehreren Zwischenrippenräumen oder in einem Zwischenrippenraume

auf mehr als 1½ Zoll in demselben Momente fühlbar, so ist das Herz vergrössert. Der Grund und die Bedeutung des Herzstosses an verschiedenen Stellen der Brustwand und in der Magengrube ist bereits angegeben worden.

II. Über die Pulsation der Arterien.

Es kann hier nur von der Pulsation der Aorta und der Pulmonalarterie die Rede seyn. Wenn der aufsteigende Theil, oder der Bogen der Aorta so erweitert ist, dass er die Brustwand berührt, oder, wenn sich im vorderen Mediastinum Geschwülste befinden, so empfindet man an den dem Verlaufe der Aorta entsprechenden Stellen der Brustwand beim Auskultiren mit jeder Kammersystole einen Stoss, der eben so heftig, oder noch heftiger seyn kann, als der Herzstoss selbst.

Um aber sagen zu können, dass man die Pulsationen der Aorta fühle, muss man ein wirkliches Heben der Brustwand wahrnehmen, denn die Erschütterung, in die der Herzstoss die Brustwand versetzt, macht sich nicht selten auf eine ziemlich grosse Entfernung, und insbesondere am ganzen Brustbeine fühlbar. Ist man in Zweifel, ob man am oberen Theile des Brustbeines die Pulsationen der Aorta, oder die Erschütterung der Brustwand durch den Herzstoss empfindet, so muss man mit dem Stethoskope nach und nach weiter nach abwärts, und bis zu der Stelle rücken, wo sich der Herzstoss fühlen lässt, und die Stärke der Erschütterung an den einzelnen Stellen vergleichen. Ist die Erschütterung am obern Theile des Brustbeines stärker, als an einer Stelle, die der Herzspitze näher liegt, so fühlt man oben offenbar die Pulsationen der Aorta. In jedem Falle ist es überdiess rathsam, die Perkussionszeichen mit zu Rathe zu ziehen.

Die Pulsationen der Pulmonalarterie fühlt man am Thorax beim Auskultiren, wenn sich zwischen dem Stamme, oder

einem der stärkeren Zweige dieser Arterie und der Brustwand ein verhärteter Lungentheil, oder sonst ein fester Körper befindet. Die Hepatisation oder die tuberkulöse Infiltration der oberen Lungenlappen gibt am häufigsten Veranlassung zu dieser Erscheinung, welche Laennec sich durch Fortpflanzung des Herzstosses erklärte.

Die Pulsationen der absteigenden *Aorta thoracica* habe ich noch nie gefühlt. Die Pulsationen der Bauchaorta lassen sich bei mageren Individuen mit eingezogenem Unterleibe besonders leicht wahrnehmen, und in solchen Fällen hat die Ausmittlung einer Erweiterung dieses Gefässes keine Schwierigkeit.

III. Über die Töne und Geräusche, welche in Folge der Herzbewegungen in der Gegend des Herzens und an verschiedenen Arterien gehört werden.

Man bezeichnet das Tik-Tak gewöhnlich mit dem Namen normale Herzgeräusche. Unter abnormen Herzgeräuschen versteht man das Blasebalg-, Säge-, Raspel-, Feilen-Geräusch etc. Die erstere Bezeichnung ist unpassend. Das Tik-Tak kann zu stark, oder zu schwach, oder im Timbre verändert seyn. Man müsste demnach von zu starken, zu schwachen, oder anders klingenden — also abnormen — normalen Herzgeräuschen reden. Ich nenne das Tik-Tak die Töne und spreche von normalen und abnormen Tönen. Unter Geräusch verstehe ich das sonst mit dem Namen abnorme Herzgeräusche Bezeichnete, nämlich: Blasen, Sägen, Raspeln etc.

Gendrin nennt das Tik-Tak da, wo es sich um Unterscheidung von Blasen, Sägen, Reiben etc. handelt, *bruit de choc* und *bruit de percussion*. Ich glaube, dass die von mir gewählte Bezeichnung vorzuziehen ist.

A. Über die Töne.

§. 1. Ursache der Töne.

Über die Art der Entstehung der zwei Töne, welche man in der Herzgegend in dem Zeitmomente einer Kammersystole und Diastole hört, ist man noch keineswegs einig. Laennec behauptete, der erste längere Ton werde durch die Zusammenziehung der Kammern, der zweite durch die Zusammenziehung der Vorhöfe hervorgebracht, ohne die Art des Entstehens der beiden Töne näher zu bezeichnen. Gegen diese Angabe wurden nach einiger Zeit aus dem Grunde Zweifel erhoben, weil sich aus den Versuchen Haller's ergab, dass die Kontraktion der Vorhöfe der Systole der Kammern, wie ein Vorschlag, vorangehe.

Magendie erklärt bekanntlich den ersten Ton durch das Anschlagen der Herzspitze, den zweiten Ton durch das Anschlagen der vorderen Fläche des rechten Ventrikels gegen die Brustwand.

Mit der Systole schlägt das Herz — wenn auch nicht immer die Spitze — gegen die Brustwand, und der Schlag erzeugt in vielen Fällen einen metallisch klirrenden Schall, den man sich dadurch versinnlichen kann, dass man mit der flachen Hand ein Ohr zuhält, und auf den Rücken derselben klopft. Der Anschlag des Herzens gegen die Brustwand ist aber nicht die einzige Ursache des ersten Tones; denn der Herzstoss ist zuweilen gar nicht fühlbar, und der erste Ton dessenungeachtet laut. Im Gegentheile gibt ein erschütternder Herzstoss zuweilen keinen Ton. Vivisektionen lehren, dass die Töne des Herzens auch dann vorhanden sind, wenn das Herz nicht gegen das Brustbein, überhaupt gegen keinen Körper anschlägt. Mit der Diastole findet — wenigstens im normalen Zustande — kein Schlag des rechten Ventrikels gegen das Brustbein statt.

Rouanet erklärte den ersten Ton durch die Anspannung der Vorhofsklappen während der Systole der Kammern, den zweiten durch die Spannung der halbmondförmigen Klappen nach der Systole der Kammern in Folge des Druckes, den das in den Arterien gepresste Blut gegen diese Klappen ausübt.

Als Beweis für seine Ansicht gibt Rouanet die Thatsache, dass Membranen und Fäden bei plötzlicher Spannung einen Ton geben, dass diess demnach auch von den Herzklappen, die durch die Systole und Diastole der Kammern abwechselnd in plötzliche Spannung gerathen, gelten müsse. Er suchte sich von der Richtigkeit seiner Erklärung auch durch Versuche zu überzeugen. Er befestigte zu diesem Ende an die Aorta oberhalb der Semilunarklappen eine vier Fuss hohe Glasröhre, und unterhalb der Semilunarklappen eine kurze Röhre nebst einer mit Wasser gefüllten Blase, drückte diese zusammen, um das Wasser in der Glasröhre oberhalb der Klappen steigen zu machen, und liess plötzlich vom Drucke wieder ab. Bei dem jedesmaligen Herabfallen der Flüssigkeit nahm er einen Stoss oder ein Geräusch wahr, das mit dem zweiten Herztone einige Ähnlichkeit hatte.

Professor Bouillaud tritt der Theorie Rouanet's bei, und nennt die gewöhnlichen Herztöne Klappengeräusche. Er fügt den Gründen, die Rouanet für seine Ansicht anführt, noch den gewichtigen bei, dass die Herztöne in keiner Krankheit des Herzens, so lange die Klappen normal funktioniren, bedeutend verändert werden, dagegen bei Klappenfehlern konstante und bedeutende Veränderungen erfahren, und in ganz andere Geräusche umgewandelt werden; nur glaubt er den ersten Ton nicht bloss von der Anspannung der Vorhofsklappen während der Kammersystole, sondern zum Theil auch von dem plötzlichen Anschlagen der halbmondförmigen Klappen gegen die Arterienwandungen, und den zweiten Ton nicht bloss von der Anspannung der halbmondför-

migen Klappen durch das zurückdrängende Blut unmittelbar nach der Kammerdiastole, sondern auch von dem gleichzeitig erfolgenden Anschlagen der Vorhofsklappen gegen die Herzwandungen, indem nämlich das aus den Vorhöfen in die Kammern einströmende Blut die Klappen auseinanderdrängt, ableiten zu müssen.

Charles Williams erklärte anfangs nach Vivisektionen den ersten Ton als Muskelschall, den zweiten durch den Stoss der arteriellen Blutsäule gegen die Semilunarklappen. Später leitete er den ersten Ton von den Vibrationen ab, in welche die Wände der Ventrikel, und die Vorhofsklappen durch die Anspannung während der Herzkontraktion versetzt werden.

Das Dubliner Comité zog aus Vivisektionen folgende Schlüsse:

1. Die Töne werden nicht durch die Berührung der Herzkammern mit dem Brustbeine hervorgebracht, sondern durch Bewegungen im Herzen und seinen Gefässen verursacht.

2. Das Brustbein und die Vorderseite des Thorax vermehren durch ihre Berührung mit den Ventrikeln die Vernehmlichkeit der Töne.

3. Der erste Ton ist mit der Systole der Ventrikel verbunden, und mit ihr von gleicher Dauer.

4. Die Ursache des ersten Tones beginnt und endet mit der Systole der Ventrikel, und ist während der Fortdauer der Systole in beständiger Wirksamkeit.

5. Der erste Ton ist nicht von dem Schliessen der zwei- und dreispitzigen Klappe abhängig, da eine solche Bewegung der Klappen nur im Anfange der Systole statt findet, und von weit kürzerer Dauer ist, als die Systole.

6. Der erste Ton wird nicht hervorgebracht durch das Aneinanderreiben der inneren Flächen der Ventrikel, da eine solche Reibung nicht eher statt haben kann, als bis das Blut

aus den Ventrikeln herausgetrieben ist, da doch der erste Ton mit dem Beginne der Kammersystole anhebt.

7. Der erste Ton wird entweder durch das rasche Strömen des Blutes über die unregelmässigen Innenflächen der Ventrikel bei dem Laufe desselben nach den Arterienmündungen hin, oder durch das Muskelgeräusch der Ventrikel, oder wahrscheinlich durch diese beiden Ursachen zusammen, hervorgebracht.

8. Der zweite Ton fällt mit dem Aufhören der Systole der Ventrikel zusammen, erfordert zu seiner Fortdauer die Integrität der halbmondförmigen Klappen der Aorta und Lungenarterie, und scheint durch die plötzliche Hemmung hervorgebracht zu werden, welche durch die Wirkung dieser Klappen auf die Bewegung der Blutsäulen verursacht wird, die nach jeder Zusammenziehung der Ventrikel vermöge der Elastizität der Arterienstämme statt findet.

Das Comité schloss den Bericht mit der Erklärung, dass, ungeachtet aller bisherigen Untersuchungen, der in Frage stehende Gegenstand nicht erschöpft ist, und dass es weiterer Beobachtungen bedarf, um die noch dunklen Punkte aufzuhellen.

Nach Gendrin wird das Blut in den Ventrikeln durch die Kammersystole in Schwingungen versetzt, die gegen die Spitze des Herzens zu konvergiren, und sich den Herzwandungen mittheilen. Dadurch entsteht der erste Ton. Dieser ist an der Stelle des Thorax, wo die Herzspitze anschlägt, am stärksten hörbar, theils wegen der eben erwähnten Konvergenz der Schwingungen im Blute, theils desshalb, weil der Schall durch die Herzspitze am vollkommensten in die Brustwand übergeht, indem die Herzspitze während des Anschlages die Brustwand berührt.

Mit der Kammerdiastole stürzt des Blut in die Ventrikel, darin strömt es zuerst nach abwärts gegen die Spitze, von da nach aufwärts, und stösst zuletzt an der Basis des Her-

zens gegen die Herzwände. Dieser Stoss macht den zweiten Ton, der darum an der Basis des Herzens am stärksten ist. Die Semilunarklappen tragen zur Erzeugung des zweiten Tones nichts bei; denn sie sind schon geschlossen, bevor die Füllung der Kammer vor sich geht, also vor der Entstehung des zweiten Tones. Die Vorhofsklappen tragen zum ersten Tone gleichfalls nichts bei; denn ihre Schwingungen müssen sich mit den Schwingungen des Blutes vermischen. Man hört ferner den ersten Ton am stärksten an der Spitze des Herzens, also nicht in der Nähe der Vorhofsklappen. Wäre der erste Ton von der Spannung der Vorhofsklappen abhängig, so müsste er in Fällen, wo die Vorhofsklappen verdickt oder zum Theile zerstört sind, fehlen. Er ist aber in solchen Fällen im Gegentheil häufig verstärkt. Wäre der zweite Ton abhängig von der Spannung der Semilunarklappen, so dürfte er in Fällen, wo diese zerstört sind, nicht gehört werden. Er ist aber jedesmal vorhanden, und wird nur durch abnorme Geräusche maskirt, die dessen Wahrnehmung bei unmittelbarer oder mittelbarer Anlegung des Ohres an die Brustwand hindern. Entfernt man das Ohr ein wenig von der Brustwand, so überzeugt man sich, dass die Töne vorhanden sind.

Cruveilhier hält den Ursprung der Pulmonalarterie und Aorta für die Erzeugungsstelle beider Töne. Der erste Ton ist durch das Aufrichten der Semilunarklappen bedingt, der zweite durch das Herabgedrücktwerden derselben.

Diese Ansicht stützt sich auf Versuche die an einem missgebildeten neugebornen Kinde angestellt wurden. Das Herz dieses Kindes, das übrigens voll Leben und stark gebaut war, lag ausserhalb der Brusthöhle, aus der es durch eine runde Öffnung am obern Theile des Brustbeines hervorgetreten war. Es war ganz bloss, ohne Pericardium, seine Farbe blass, die Oberfläche trocken. Die Lage desselben veränderte sich nach der Stellung des Kindes; wurde dieses in eine vertikale Lage gebracht, so sank das Herz bedeutend

tiefer, die grossen Gefässe kamen zum Verschein. Die Axe des Herzens war vertikal, die Berührung desselben und selbst ein leichter Druck störten nicht seine Aktion und schienen keinen Schmerz zu verursachen. Beim unmittelbaren Anlegen des Ohres an das Herz hörte man den doppelten Herzton, und zwar den ersten viel schwächer, als man ihn durch die Brustwand zu hören gewohnt ist. Die beiden Töne liessen sich am Grunde des Herzens am stärksten, an der Spitze am schwächsten vernehmen. Um die Ursache des ersten Tones zu ermitteln, untersuchte Cruveilhier jeden Punkt der Oberfläche der Kammern, konnte aber weder ein Zittern, noch einen Schall, der nicht in der Fortleitung begründet gewesen wäre, daselbst entdecken. Er schloss daraus, dass die Vorhofsklappen keinen Schall geben, und dass der erste Herzton durch das Aufrichten der Semilunarklappen bedingt sey, indem er sich am stärksten an gleicher Stelle mit dem zweiten hören liess. Zur Bestätigung dieser Ansicht führt er auch Erfahrungen am Krankenbette an. In allen Krankheiten der Semilunarklappen sollen bei normalem Zustande der Vorhofsklappen beide Herztöne verändert seyn. Als Mitursache des ersten Herztones nimmt Cruveilhier den Schlag des Herzens gegen die Brustwand an, und erklärt daraus die Thatsache, dass sich der erste Herzton am stärksten an der der Herzspitze entsprechenden Stelle des Thorax hören lässt. — *Gazette médicale de Paris* **1841** *Nr.* **32.**

Eigene Ansicht über die Ursache der Töne.

Die beiden Herzkammern, die Aorta und Pulmonalarterie bringen jede für sich sowohl den ersten als den zweiten in der Herzgegend vernehmbaren Ton hervor.

Ich glaube, dass zur Lösung der Frage über die Entstehung der in der Herzgegend hörbaren Töne Vivisektionen nicht hinreichen, und dass dazu Beobachtungen an Gesunden

und Kranken, und sorgfältige Vergleichungen der während des Lebens beobachteten Erscheinungen mit Sektionsbefunden erforderlich sind.

Ist das Ohr im Auskultiren geübt, so wird man, wenn man Gelegenheit hat, viele Gesunde und Kranke zu untersuchen, folgende Angaben bestätigt finden: Die von den Herzbewegungen abhängigen Töne haben bei verschiedenen ganz gesunden Individuen nicht denselben Grad von Deutlichkeit und Stärke; sie sind bei dem Einen kaum zu vernehmen und nicht scharf begränzt, bei dem Andern dagegen sehr hell, selbst einiger Massen klingend; man kann sie in einem Falle kaum in der Herzgegend vernehmen, indess sie in einem andern fast an der ganzen vorderen Fläche des Thorax deutlich gehört werden, und selbst bis auf den Rücken sich erstrecken; bei manchen Menschen hört man diese Töne besonders deutlich an der Stelle des Thorax, gegen welche das Herz anschlägt, indess bei andern diese Stelle nur undeutliche Töne gibt, welche dagegen viel deutlicher über der Pulmonalarterie und der Aorta sich vernehmen lassen.

Wenn man die Töne an der Stelle des Thorax, gegen welche das Herz schlägt, mit den Tönen vergleicht, welche sich oberhalb der Basis des Herzens an den Thoraxstellen, unter denen die Pulmonalarterie und die Aorta liegt, hören lassen, so bemerkt man nicht selten, dass in der Herzgegend der erste, d. h. der mit dem Herzstosse synchronische, Ton länger ist, als der zweite, dass aber oberhalb der Basis des Herzens der Accent auf den zweiten Ton fällt.

Vergleicht man die Töne an der Stelle des Thorax, wo die Herzspitze anschlägt — die also dem linken Ventrikel entspricht — mit den Tönen, welche sich in gleicher Höhe rechts von dieser Stelle unter dem Brustbeine — also über dem rechten Ventrikel — vernehmen lassen, so bemerkt man zuweilen, dass die Töne an den beiden Stellen in Stärke und Hel-

ligkeit differiren. In einigen Fällen habe ich auch in der Schallhöhe Unterschiede angetroffen.

Auskultirt man endlich oberhalb der Basis des Herzens — etwas über der Mitte des Brustbeins — am rechten Rande des Brustbeins, unter welcher Stelle die Aorta verlauft, so wird man zuweilen die Töne in Stärke und Helligkeit, und in sehr seltenen Fällen auch in der Schallhöhe von jenen verschieden finden, welche man beim Ansetzen des Stethoskops in gleicher Höhe, aber etwa einen Zoll links vom Brustbeine erhält.

Die Unterschiede der Töne an den bezeichneten Stellen, welche sich nicht selten bei ganz gesunden Menschen wahrnehmen lassen, treten viel deutlicher hervor, wenn man Individuen untersucht, die an verschiedenen krankhaften Zuständen des Herzens leiden Man muss daher diese Unterschiede zuerst bei Herzkranken suchen, und hat man sich einmal mit denselben vertraut gemacht, so wird man dieselben auch bei gesunden Individuen, wo sie viel weniger auffallend sind, wahrnehmen.

Hat man Gelegenheit, viele Herzkranke zu untersuchen, so stösst man auf Fälle, wo an der Thoraxstelle, gegen welche die Herzspitze anstösst — im linken Ventrikel — gar kein Ton — weder der erste noch der zweite — sich hören lässt, wo man vielmehr an dieser Stelle ein einfaches oder doppeltes Geräusch — Blasen, Sägen, Raspeln etc. — vernimmt, indess rechts von dieser Stelle, — dem rechten Ventrikel entsprechend — und oberhalb der Basis des Herzens — über der Aorta und Pulmonalarterie — beide Töne deutlich gehört werden. Gewöhnlich sind überdies die Töne an den drei Stellen in Stärke, Helligkeit etc. nicht gleich. In andern Fällen dagegen hat man im linken Ventrikel, in der Aorta und Pulmonalarterie die beiden Töne, die gewöhnlich ebenfalls von einander differiren, indess über dem rechten

Ventrikel kein Ton, sondern ein Geräusch gehört wird, das mit der Kammersystole synchronisch ist.

Noch häufiger sind die Fälle, wo dem Verlaufe der Aorta entsprechend ein einfaches oder doppeltes Geräusch und kein Ton vernommen wird, da doch über dem rechten und linken Ventrikel und über der Pulmonalarterie beide Töne sich deutlich hörbar machen. Es geschieht auch, dass man über dem linken Ventrikel und über der Aorta ein einfaches oder doppeltes Geräusch hört, indess über dem rechten Ventrikel und über der Pulmonalarterie die Töne fortbestehen; oder man hört über dem linken und rechten Ventrikel, oder über dem rechten Ventrikel und der Aorta, oder über dem linken und rechten Ventrikel und über der Aorta Geräusche, indess an den Stellen, wo keine Geräusche sind, die Töne sich deutlich vernehmen lassen, oder bloss ein undeutlicher Schall fortbesteht, oder gar nichts gehört wird.

Sind diese Beobachtungen richtig — ich glaube es, weil ich sie unzählige Male gemacht habe, und weil Andere, die mit mir untersuchten, dasselbe fanden — so geht daraus, wie es mir scheint, ziemlich sicher hervor, dass die beiden Herzkammern, die Pulmonalarterie und die Aorta jede für sich sowohl den ersten als den zweiten in der Herzgegend vernehmbaren Ton hervorbringen können.

Die Verschiedenheiten in den Tönen hangen häufig mit der verschiedenen Beschaffenheit der Herzklappen zusammen, und man muss darum bei Erklärung der Töne das Verhalten der Herzklappen während der Herzbewegungen in Betracht ziehen.

Hat man viele an Lebenden gemachte Beobachtungen mit Sektionsbefunden zusammengestellt, so kann man sich der Vermuthung nicht erwehren, dass die Verschiedenheiten in den Tönen und Geräuschen wenigstens häufig mit der verschiedenen Beschaffenheit der Herzklappen zusammenhängen; denn man findet, wenn man bei einem Kranken Geräusche

statt der Töne beobachtet hat, in der Regel abnorme Zustände der Klappen — Exkrescenzen, Verdickung, Verkleinerung, Verengerung der Ostien etc. — Doch kann nicht in Abrede gestellt werden, dass man zuweilen die Klappen in der Leiche nicht ganz normal findet, obgleich die Untersuchung während des Lebens keine, oder nur eine solche Veränderung in den Tönen zeigte, wie sie auch bei ganz normaler Beschaffenheit der Klappen möglich ist. Nicht ein jeder abnorme Zustand der Klappen kann dem zu Folge hinreichend markirte Veränderungen in den Tönen hervorbringen, sondern es kann diess nur bei gewissen Abnormitäten der Klappen der Fall seyn; oder es wirken zur Veränderung der Töne nebst den Abnormitäten an den Klappen noch andere Umstände mit.

Wenn man sich eine klare Vorstellung von dem zu verschaffen sucht, was während der Herzbewegungen an den Klappen sowohl im normalen als abnormen Zustande derselben vorgeht, so lassen sich daraus die Bedingungen ersehen, unter denen sich die Entstehung der Töne an den Klappen, die Veränderung dieser Töne, und die Umwandlung derselben in Geräusche als möglich denken lässt. Durch eine solche Übersicht der möglichen Bedingungen erhält man einen Leitfaden für die Beobachtungen, und kann durch die letzteren, oder selbst durch direkte Versuche das Wirkliche von dem bloss Möglichen trennen.

Verhalten der zwei- und dreispitzigen Klappe bei den Bewegungen des Herzens.

Laennec behauptet, dass die Papillarmuskeln mit den Klappen in einer solchen Verbindung stehen, dass sie bei ihrer Kontraktion nothwendiger Weise die Klappen öffnen. Er war darum auch der Meinung, dass die Papillarmuskeln sich mit der übrigen Substanz der Kammern nicht gleichzeitig kontrahiren; dass im Gegentheile ihre Kontraktion wäh-

rend der Diastole der Kammern erfolge, damit dem Blute der Eintritt in die Kammern gestattet werde. Bouillaud dagegen hält es für ganz einleuchtend, dass durch die Kontraktion der Papillarmuskeln die Klappe geschlossen wird.

Man mag die Papillarmuskeln und dadurch die aus ihnen entspringenden Fäden in der Richtung, die sie im Herzen haben, so stark anziehen, als man will, so wird die Klappe doch nicht geschlossen, und die Öffnung wird durch strafferes Anziehen eben nicht kleiner, als beim gelinden Zuge. Es wird darum auch die Verkürzung der Papillarmuskeln während ihrer Kontraktion die Schliessung der Klappe nicht bewirken. Man bemerkt auch nicht, dass im erschlafften Zustande der Papillarmuskeln das Blut am Einströmen aus den Vorkammern in die Kammern gehindert wäre, und es ist dem zu Folge die Funktion der Papillarmuskeln weder so, wie sich dieselbe Laennec dachte, noch so, wie sie von Bouillaud angenommen wird. Da die Kontraktion der Papillarmuskeln die Schliessung der Klappe nicht bewirken kann; so bleibt nichts übrig, als dass der Blutstrom selbst durch den Andrang gegen die Klappe dieselbe schliesst. Die Fäden, die aus den Papillarmuskeln in die Klappen übergehen, sind offenbar dazu vorhanden, um das Umschlagen dieser Klappen zu verhindern; denn würde der freie Rand der zwei- und dreispitzigen Klappe nicht durch die sehnigen Fäden, die sich an ihm ansetzen, festgehalten, so würden die Klappen während der Kammersystole durch den Blutstrom theils in die Vorhöfe, theils gegen die Arterienmündungen hingetrieben werden, und es könnte vom Schliessen dieser Klappe keine Rede seyn.

Die sehnigen Fäden vertheilen sich an den Klappen auf eine Weise, die für die Funktion dieser Klappen von der höchsten Wichtigkeit ist, so dass ohne eine solche Disposition der sehnigen Fäden die zwei- und dreispitzige Klappe

den Rücktritt des Blutes aus den Kammern in die Vorkammern während der Kammersystole nicht hindern könnte.

Von jedem Papillarmuskel laufen mehrere stärkere Fäden gegen die Mitte derjenigen Klappenfläche, die der Herzkammer zugekehrt ist, und inseriren sich daselbst, oder es laufen einige derselben bis zur Basis der Klappe, und inseriren sich an der Vereinigung der Klappe mit der Kammerwandung. Aus diesen stärkeren Fäden — etwa in deren Mitte — und zum Theil auch aus Papillarmuskeln entspringen schwächere Fäden, die sich etwas näher gegen den freien Rand der Klappe inseriren. Diese schwächeren Fäden dienen noch zarteren zum Anhaltspunkte, welche sich noch näher gegen den freien Rand der Klappe, und an diesem selbst, inseriren. An der dem Vorhofe zugekehrten Fläche der Klappe ist kein sehniger Faden befestigt.

Zieht man die Papillarmuskeln in der Richtung, die sie im Herzen haben, an, so sieht man, dass durch dieses Anziehen bloss die stärkeren Fäden, die nicht aus den Papillarmuskeln selbst entspringen, gespannt werden: die schwächeren Fäden, die nicht aus den Papillarmuskeln, sondern aus den stärkeren Fäden ihren Ursprung nehmen, und sich näher gegen den freien Rand der Klappe, oder an diesem Rande selbst, inseriren, bleiben bei dem stärksten Zuge erschlafft. Durch ein solches Anziehen der Papillarmuskeln spannt man darum nie den freien Rand der Klappe; diese wird vielmehr bloss von ihrem Anheftungspunkte an bis dahin gespannt, wo sich die aus den Papillarmuskeln entspringenden sehnigen Fäden inseriren. Der ganze übrige Theil der Klappe — vom freien Rande bis zur Mitte derselben — bleibt schlaff.

Wenn man irgend einen Punkt dieses schlaffen Theiles der Klappe in der Richtung gegen den Vorhof zurückdrängt, so dass die Fäden, die sich an dem Theile befestigen, gespannt werden, so sieht man daran eine Menge von Taschen, und indem man auf diese Weise die ganze Klappe untersucht,

überzeugt man sich, dass die gegen die Kammern gekehrten Flächen der zwei- und dreispitzigen Klappe nicht eben sind, sondern Taschen zeigen, die unmittelbar am freien Rande der Klappen beginnen, sich bis gegen die Mitte der Klappenfläche oder selbst noch weiterhin erstrecken, und offenbar durch die besondere Art der Insertion der sehnigen Fäden erzeugt werden.

Wenn man gegen den schlaffen Theil der Klappe, in der Richtung gegen den Vorhof zu, bläst, so bläht sich derselbe wie ein Segel auf, und man kann auf diese Weise die Taschen im ganzen Umfange des freien Klappenrandes auf einmal bemerken. Eben diess geschieht, wenn man Wasser gegen die Klappe giesst *).

Wenn während der Kammersystole das Blut gegen den Vorhof zurückströmen will, so muss es sich nothwendiger Weise in den Taschen oder kleinen Semilunarklappen der zwei- und dreispitzigen Klappe fangen, und den schlaffen Theil der Klappe gegen den Vorhof zu, so weit aufblähen, als es die sich daselbst inserirenden sehnigen Fäden gestatten.

---

*) Dr. **Kürschner** glaubte, ich hätte den Saum der Klappe nicht entwickelt, und nähme darum irriger Weise an der Klappe Taschen an. Im normalen Zustande sind — insbesondere an der zweispitzigen Klappe — die sehnigen Fäden von ihrer Insertion an der Klappe durch halbmondförmige Hautfalten verbunden, die dadurch entstehen, dass der sehnige Faden nicht als Faden endet, sondern sich vor der Insertion membranartig ausbreitet. Wird zwischen die vom Ende des sehnigen Fadens gebildete Hautfalte und die Klappe Blut oder Wasser getrieben, so entsteht an der gegen den Vorhof zugekehrten Fläche der Klappe eine blasige Hervortreibung. Dieses wollte ich durch das Wort Tasche bezeichnen. An der dreispitzigen Klappe sind die Taschen kleiner, als an der zweispitzigen, doch sind sie im normalen Zustande jedesmal vorhanden.

Durch eine solche Aufblähung der Klappe verschliesst das Blut sich selbst den Weg in den Vorhof, wenn die Klappe durch die Fäden in einer solchen Richtung gehalten wird, dass nach dem Aufblähen keine Öffnung zurückbleibt. Aus diesem Grunde können die sehnigen Fäden der zwei- und dreispitzigen Klappe nicht an willkührlichen Stellen der Kammerwandungen befestigt seyn, und sie können nicht eine willkührliche Länge haben.

Die Weite der Kammern ist im Beginne der Systole eine andere, als am Ende derselben, und die Insertionsstellen der Papillarmuskeln rücken den Befestigungsstellen der zwei- und dreispitzigen Klappe im Fortgange der Kammersystole immer näher. Muss die Länge der sehnigen Fäden eine bestimmte seyn, damit die Klappe schliessen könne, so lässt sich leicht einsehen, dass die sehnigen Fäden, welche die Klappe in der gehörigen Richtung halten sollen, aus Papillarmuskeln entspringen müssen.

Würden sie nämlich unmittelbar aus der Herzwandung entspringen, so müssten sie, falls ihre Länge mit dem Beginn der Kammersystole gerade die richtige wäre, im Fortgange der Systole zu lang werden, und im Gegentheil würden sie der Kammerdiastole hinderlich seyn, wenn sie nur die Länge hätten, um die Klappe gegen das Ende der Kammersystole in der nöthigen Richtung zu erhalten. Weil ein Wechsel in der Länge der sehnigen Fäden nicht möglich ist, so müssen diese sehnigen Fäden mit Muskeln zusammenhängen, und der Zweck der Papillarmuskeln ist offenbar der, durch die abwechselnde Verkürzung und Verlängerung die Klappe in der gehörigen Richtung zu erhalten. So wie nämlich im Fortgange der Kammersystole die Insertionsstelle der Papillarmuskeln den Befestigungsstellen der zwei- und dreispitzigen Klappe immer näher rücken, verkürzen sich die Papillarmuskeln, und die aus ihnen entspringenden sehnigen Fäden würden, falls das Blut nicht gegen sie andrängen würde, in

derselben Spannung bleiben, in welcher sie im Beginne der Kammersystole waren, und würden dieselbe Spannung auch bei der Kammerdiastole beibehalten, weil im Verhältnisse des Auseinandertretens der Herzwandungen die Papillarmuskeln sich verlängern.

Die Richtigkeit der hier auseinandergesetzten Ansicht über die Funktion der Papillarmuskeln scheint mir auch dadurch bestätigt zu werden, dass der am Septum gelegene Theil der dreispitzigen Klappe seine sehnigen Fäden nur aus sehr kurzen Papillarmuskeln, oder unmittelbar aus der Herzwand erhält. Die Insertionsstellen dieser sehnigen Fäden am Septum rücken nämlich den Anheftungsstellen des zugehörigen Theiles der Klappe während der Kammersystole wenig oder gar nicht näher, und entfernen sich darum während der Kammerdiastole eben so wenig. Hier ist ein sehniger Faden zum Festhalten der Klappe hinreichend, indem kein Wechsel in der Länge dieses Fadens nothwendig ist*).

Nach allem bisher Gesagten bestehen diese Bewegungen, die die zwei- und dreispitzige Klappe macht, im Folgenden: Während der Kontraktion der Kammern wird durch die Verkürzung der Papillarmuskeln das Heraustreten der Klappe aus den Kammern, und deren Bewegung gegen das *Ostium arteriosum* verhindert. Die Papillarmuskeln und die aus ihnen entspringenden sehnigen Fäden werden zu gleicher Zeit einander genähert, somit auch die Fläche der Klappe, wo sich die Fäden ansetzen, gefaltet, und die Klappenöffnung verkleinert.

Die übrig bleibende Öffnung wird durch den Theil der Klappe, der durch die Verkürzung der Papillarmuskeln nicht angezogen wird, geschlossen. Dieser wird nämlich durch

---

*) Den hier angegebenen Zweck der Papillarmuskeln hat bereits Professor **Weber** — Hildebrandt's Anatomie — gezeigt.

das andrängende Blut wie ein Segel aufgebläht, die einzelnen Punkte des freien Randes der Klappe kommen wechselweise in Berührung, und theils dadurch, dass sie sich gegen einander stützen, hauptsächlich aber durch die sehnigen Fäden wird das Umschlagen des freien Randes verhindert. Da die zum freien Rande verlaufenden zarten Fäden aus den stärkeren sehnigen Fäden entspringen, welche von den Papillarmuskeln auslaufen, so werden durch den Druck des Blutes gegen den aufgeblähten Klappentheil sämmtliche, aus den Muskeln entspringende sehnige Fäden durch die sich an ihnen anheftenden feineren Fäden näher an einander gezogen, und dadurch in eine gekrümmte Richtung gebracht.

Mit der Kammerdiastole verlängern sich die Papillarmuskeln und treten auseinander. Das aus dem Vorhofe andrängende Blut würde die Klappe gegen die Herzwandungen und zum Theil gegen die Arterienmündung drücken, wenn dieselbe durch die sehnigen Fäden nicht in ihrer bestimmten Lage gehalten würde. Die sehnigen Fäden, die aus den Papillarmuskeln entspringen, sind aus diesem Grunde auch während der Kammerdiastole nicht erschlafft; denn wären sie es, so könnte mit Beginn der Kammersystole die Klappe nicht schon in der zum augenblicklichen Schliessen erforderlichen Richtung seyn; es würde jedesmal ein grosser Theil des Blutes aus der Kammer in die Vorkammer zurückkehren, und die Klappe müsste durch die sich zusammenziehenden Papillarmuskeln, oft gegen den Blutstrom, in die gehörige Stellung gezogen werden*).

---

*) **Dr. Kürschner** will Muskelfasern entdeckt haben, die vom Vorhofe in die Klappe gehen, und an den Anheftungsstellen der Papillarmuskelsehnen enden. Sie sollen sich jedoch nicht mit den stärkeren Sehnen — den Sehnen der ersten Ordnung — verbinden, sondern mit den Sehnen der zweiten

Damit also die zwei- und dreispitzige Klappe ihre Funktion vollkommen verrichtet, muss der freie Rand derselben die beschriebenen Taschen zeigen, die sehnigen Fäden und die Papillarmuskeln müssen eine der Grösse der Kammern entsprechende Länge haben. Weicht die Klappe von ihrer normalen Konformation ab, so ist sie entweder nicht im Stande den Rückfluss des Blutes aus der Kammer in die Vorkammer während der Kammersystole zu hemmen — die Klappe ist insuffizient —, oder sie setzt dem Eintreten des Blutes aus der Vorkammer in die Kammer während der Kammerdiastole Hindernisse entgegen.

Das erste findet statt bei Verdickung und Verkürzung des freien Randes der Klappe, oder bei Verwachsung desselben mit den aus der Mitte der Klappenfläche kommenden sehnigen Fäden, wodurch die Taschen der Klappe verschwinden, bei Verkürzung oder Verlängerung oder Zerreissung der sehnigen Fäden, bei Anlagerung von Exkrescenzen, Blutcoagulum etc. am Klappenrande, bei Verwachsung der Klappenfläche mit der Wandung des Ventrikels; das letztere dagegen wird durch bedeutende Exkrescenzen oder Blutcoagula oder Kalkkonkremente etc. an der gegen den Vorhof gekehrten Klappenfläche, oder dadurch hervorgebracht, dass durch Verwachsung der sehnigen Fäden unter einander, und mit dem freien Rande der Klappe, der letztere sich nicht aus einander drängen lässt.

Ordnung, nämlich mit den dem freien Klappenrande näher gelegenen, und zwar entweder unmittelbar oder mittelst sehniger Fäden. Diese Muskeln sollen den Zweck haben, das Klappensegel bei der Kontraktion des Vorhofes von den Sehnen der ersten Ordnung zu entfernen, und so am Rande des Vorhofes zu stellen, dass dasselbe nur vorgeschoben und ausgedehnt zu werden braucht, um das Ostium venosum zu decken. — Ich bin der Ansicht, dass ein solches Anziehen des Klappensegels ganz zwecklos wäre.

Verhalten des Semilunarklappen.

Die Semilunarklappen an der Aorta und Pulmonalarterie werden bekanntlich während der Kammersystole durch das in die Arterie eingetriebene Blut gegen die Wand der Arterie gepresst, während der Kammerdiastole aber durch das in Folge der Elastizität der Arterien nach vor- und rückwärts, also auch gegen die Kammern hin getriebene Blut wieder aufgebläht.

Durch Exkrescenzen, Kalkkonkremente etc., die sich an den Aortaklappen entwickeln, oder durch Verwachsung der drei Klappen unter einander, werden dieselben zuweilen unbeweglich, lassen sich nicht gegen die Wand der Arterie drängen, und hemmen so den Eintritt des Blutes in die Aorta. Ist der freie Rand dieser Klappen verkürzt oder umgestülpt, oder mit Exkrescenzen besetzt, sind sie von ihren Anheftungsstellen theilweise losgerissen oder durchlöchert, so sind sie nicht im Stande, den Rückfluss des Blutes aufzuhalten, und das Blut stürzt während der Kammerdiastole aus der Aorta in die linke Kammer zurück.

Ob die Aortaklappen während des Lebens geschlossen haben, lässt sich in der Leiche sehr leicht nachweisen. Giesst man nämlich bei normaler Beschaffenheit der Aortaklappen Wasser in die Aorta, so gelangt dieses nicht in die linke Herzkammer, sondern bleibt in der Aorta stehen, indem die geschlossenen Klappen dessen Abfluss hindern; wogegen bei Insuffizienz der Aortaklappen das Wasser in die linke Kammer herabsinkt.

Für die zwei- und dreispitzige Klappe hat man am Kadaver diese Probe nicht. Öffnet man den linken Ventrikel an der Spitze, und giesst nach Unterbindung der Aorta Wasser durch die gemachte Öffnung, so wird der Abfluss des Wassers in den Vorhof durch die zweispitzige Klappe zuweilen gehindert. Man überzeugt sich jedoch nach Wiederholung dieses

Experimentes, dass dadurch über die Beschaffenheit der Klappe nichts ermittelt werden kann. Wenn man einen Ventrikel mit Wasser füllt, die Arterienmündung desselben zuhält, und dann den Ventrikel komprimirt, so wird die zwei- oder dreispitzige Klappe zwar aufgebläht, aber sie hemmt den Rückfluss des Wassers nicht vollständig, selbst wenn sie ganz normal ist. Der Grund davon ist offenbar der, dass die Kontraktion der Papillarmuskeln und die allseitige Verkleinerung der Herzhöhlen nicht nachgeahmt werden kann. Ob also die zwei oder dreispitzige Klappe während des Lebens geschlossen habe, kann man im Kadaver nur aus der Konformation der Klappe, der sehnigen Fäden und der Papillarmuskeln, und nach den Veränderungen, welche die Insuffizienz dieser Klappen in den Vorhöfen herbeizuführen pflegt, beurtheilen.

α) Erklärung der Töne in den Herzkammern.

Die Vergleichung der Beobachtungen an Lebenden mit Sektionsbefunden zeigt, dass über dem linken Ventrikel nur selten ein deutlicher erster Ton gehört wird, wenn die zweispitzige Klappe nicht im Stande ist, den Rückfluss des Blutes in die linke Vorkammer während der Kammersystole zu hemmen — wenn die zweispitzige Klappe insuffizient ist. — Man hört in einem solchen Falle an der Stelle des Thorax, gegen welche die Herzspitze anschlägt, in der Regel ein Geräusch, das mit der Kammersystole gleichzeitig ist, indess sich an allen übrigen Stellen der Herzgegend der erste Ton deutlich vorfinden kann. Dasselbe gilt vom rechten Ventrikel, wenn die dreispitzige Klappe insuffizient geworden ist. Man hört dann über dem rechten Ventrikel keinen deutlichen ersten Ton, — obgleich derselbe im linken Ventrikel, in der Aorta und Pulmonalarterie vernehmlich seyn kann —, und statt dessen in der Regel ein Geräusch.

Der erste Ton in den Ventrikeln entsteht demnach in der Regel durch die plötzliche Unterbrechung der Blutströmung

gegen den Vorhof in Folge der Aufblähung der zwei- und dreispitzigen Klappe; also durch das Anschlagen des Blutes gegen diese Klappen. Jeder Stoss erzeugt bekanntlich einen Schall, der um so dumpfer erscheint, je weicher der stossende oder gestossene Körper ist. Die Spannung, in welche die Klappe durch den Druck des Blutes plötzlich versetzt wird, trägt ohne Zweifel zur Erzeugung des ersten Tones bei; denn Faden und Membranen geben bei plötzlicher Spannung einen Schall — nicht bloss in der Luft, wie Gendrin und Andere glauben —, sondern auch unter Wasser. Der Umstand, dass der erste Ton oft hell und klappend und zuweilen selbst klingend gehört wird, scheint vorzüglich dafür zu sprechen, dass die Spannung der Klappen zu seiner Erzeugung beiträgt.

Der erste Ton kann aber offenbar zuweilen auch durch das Anschlagen des Herzens gegen die Brustwand entstehen. Wenn man am Kadaver an der Innenfläche der Brustwand mit dem Finger oder mit der etwas fest gedrückten Herzspitze etc. anschlägt, so hört man durch ein aussen angesetztes Stethoskop entweder ein Klirren, oder einen Schall, der von dem gewöhnlichen ersten Herztone in nichts abweicht. Wenn ein Theil der Herzwand während der Kammerdiastole von der Brustwand etwas entfernt ist, während der Systole aber gegen dieselbe schlägt, oder selbst wenn das Herz während der Kammersystole gegen eine andere Stelle der Brustwand anschlägt, als da, wo es während der Diastole anliegt, muss sich gleichfalls entweder ein klirrender Schall erzeugen, oder es entsteht ein dem gewöhnlichen ersten Herztone ganz gleicher Schall; denn die Herzsubstanz wird während der Kammersystole hart. Stösst das Herz gegen dieselbe Stelle der Brustwand, an welcher es während der Kammerdiastole anliegt, so kann der Herzstoss keinen, oder doch einen nur sehr dumpfen Schall erzeugen.

Das Muskelgeräusch des Herzens lässt sich, weil kein

Muskel einen begränzten, klappenden oder gar klingenden Schall gibt, nie als ein klappender Ton, sondern immer nur als ein dumpfer gedehnter Schall annehmen, den ich nach der von mir gewählten Bezeichnung nie einen Ton nennen könnte, sondern als einen undeutlichen, dem Geräusche sich nähernden Schall anführen müsste. Ich weiss aus Beobachtungen an Lebenden noch nicht, ob die Kontraktion der Herzsubstanz wirklich von einem solchen Schalle begleitet sey. Die Fälle, wo bei heftigem Herzstosse, also bei starker Kontraktion der Herzsubstanz, kein erster Herzton gehört wird, gehören nicht zu den Seltenheiten.

Die hier erwähnten Ursachen des ersten Herztones reichen nicht für alle Fälle aus; insbesondere erweisen sich alle bisherigen Versuche zur Erklärung der Modifikationen des ersten Herztones als unvollkommen.

Die Erklärung des zweiten Tones in den Ventrikeln hat grössere Schwierigkeiten, als die des ersten. Man kann nicht behaupten, dass bei normaler Beschaffenheit des Herzens der zweite Ton in den Ventrikeln immer gebildet wird; indem es häufig wahrscheinlich, nicht selten auch gewiss ist, dass der zweite Ton, den man über dem Herzen hört, in den Arterien entsteht, und wegen seiner Intensität sich auch in einiger Entfernung vernehmen lässt. Aber es gibt gewiss Fälle, wo man genöthigt ist, die Entstehung des zweiten Tones in der Gegend der Ventrikel selbst zuzugestehen. Es sind diess solche, wo man den zweiten Ton über der Basis des Herzens fast gar nicht, oder nur sehr schwach, dagegen an der Herzspitze sehr laut und hell vernimmt. Durch ein Anschlagen des Herzens gegen die Brustwand lässt sich ein solcher zweiter Ton in der Gegend der Herzspitze nicht begreifen, weil während der Kammerdiastole kein Anschlagen statt findet.

Der Anschlag des Blutes gegen die Kammerwandungen während der Diastole der Ventrikel bringt vielleicht zuweilen

den zweiten Ton hervor. Im linken Ventrikel ist dieser Anschlag bei Insuffizienz der Aortaklappen und bei Insuffizienz der zweispitzigen Klappe ohne Zweifel stark. Doch habe ich erst in einem einzigen Falle bei Insuffizienz der Aortaklappen den zweiten Ton an der Herzspitze stärker, als an allen andern Stellen, und zwar ungemein stark und klingend — gehört. Bei Insuffizienz der zweispitzigen Klappe kommt ein verstärkter zweiter Ton an der Herzspitze häufiger vor.

Bei Verengerung des linken Ostium venosum hört man zuweilen statt eines gedehnten Geräusches mit der Diastole über dem linken Ventrikel zwei dumpfe Töne. Diese Erscheinung benützt Gendrin zur Begründung seiner Erklärung des zweiten Herztons, indem er den doppelten zweiten Ton aus der ungleichzeitigen Anfüllung der beiden Ventrikel ableitet. Mir ist es wahrscheinlicher, dass die besagten beiden Töne Theile eines Geräusches sind, das an der verengerten Stelle entsteht. Es verwandelt sich nämlich das Geräusch der Verengerung bei schwacher Herzbewegung nicht selten in zwei, zuweilen in drei Töne. Ferner lässt sich in manchen Fällen das Geräusch an einem Punkte noch vollständig hören, während in der Umgebung zwei oder drei Töne — gleichsam die stärkeren Momente des Geräusches — gehört werden.

β) Erklärung der Töne in den Arterien.

In jeder grösseren Arterie kann man in seltenen Fällen gleichzeitig mit dem Pulse der Arterie einen Schall hören, der genau einem gewöhnlichen Herztone gleicht. Ich glaube nicht, dass es jemanden beifallen kann, Töne, die sich in der *Arteria cruralis* oder *brachialis* hören lassen, durch Fortpflanzung aus dem Herzen zu erklären; nicht minder muss man die Töne in der Gegend der *Carotis* und *Subclavia* durch diese Arterien hervorgebracht ansehen, wenn in

der Herzgegend entweder keine Töne vernehmbar sind, oder doch schwächer, als am Halse, gehört werden. Die letztere Beobachtung ist besonders häufig zu machen; aber man hat diese Erscheinung gewöhnlich einem besonderen Schallleitungsvermögen zugeschrieben, oder gar nicht erklärt. Dass der Schall sich nach der verschiedenen Beschaffenheit der Brustorgane verschieden in ihnen fortpflanze, ist eine unbezweifelbare Sache. Man wird aber Fälle genug finden, wo sich die Stärke der Töne unter, oder über den Schlüsselbeinen bei der Schwäche derselben in der Herzgegend durch Schallleitung gar nicht erklären lässt, weil die Lungen sich im vollkommen gesunden Zustande befinden. Auch Bouillaud schreibt den Arterien einen Schall zu, den er aber nicht als gleichartig mit einem Herztone angibt, sondern mit dem Schalle vergleicht, den man mit den Figern hervorbringt, wenn man einen Nasenstüber gibt. Allerdings geben die vom Herzen entfernteren Arterien ungleich häufiger einen bloss so klanglosen Schall, als ihn Bouillaud beschreibt; die näheren dagegen — die *Carotis, Subclavia,* die Aorta und Pulmonalarterie — geben in der Regel eben so laute Töne, als diese in der Herzgegend hörbar sind, und im Gegentheil sind die in der Herzgegend hörbaren Töne zuweilen ebenfalls klanglos.

Der in den Arterien synchronisch mit der Pulsation hörbare Ton lässt sich aus der plötzlich vermehrten Spannung der Arterienhäute begreifen. Der zweite Ton ist in der Aorta und Pulmonalarterie, und gewöhnlich auch in der *Carotis* und *Subclavia* hörbar. In den übrigen Arterien hört man mit seltenen Ausnahmen keinen mit der Systole der Arterie zusammenfallenden Schall.

Der zweite Ton in der Aorta und Pulmonalarterie entsteht offenbar durch den Stoss der in den Arterien enthaltenen Blutsäule gegen die Semilunarklappen nach der Systole der Herzkammern. Das in die elastischen Arterien durch die

Kammersystole getriebene Blut wird durch dieselben gepresst, und sobald der Trieb vom Herzen aufgehört hat, nothwendiger Weise auch gegen das Herz schnell zurückgedrängt.

Die Strömung des Blutes gegen das Herz wird durch die halbmondförmigen Klappen plötzlich gehemmt. Der Stoss, den diese erleiden, theilt sich den Arterienwänden mit, und nicht bloss die Aorta und Pulmonalarterie geben dadurch einen Ton, sondern dieser wird auch nicht selten in der *Carotis* und *Subclavia* gehört, und zwar selbst dann, wenn die Aorta die zur Erzeugung eines Tones nöthige Beschaffenheit verloren hat Diese Erklärung des zweiten Tones in der Pulmonalarterie und Aorta ist durch Beobachtungen an Gesunden und Kranken ausser Zweifel gesetzt, und der besagte zweite Ton scheint auf keine andere Weise zu entstehen.

Sind die Semilunarklappen der Aorta insuffizient geworden, so hört man über der Aorta keinen zweiten Ton, sondern statt dessen ein Geräusch; über der Pulmonalarterie dagegen bleibt der zweite Ton deutlich hörbar. Sind die Häute der Pulmonalarterie über das normale gespannt, was jedesmal bei Überfüllung des kleinen Kreislaufes mit Blut erfolgen muss, so wird der zweite Ton über der Pulmonalarterie sehr verstärkt gehört, während er über der Aorta schwach, oder unhörbar, oder durch ein Geräusch ersetzt seyn kann. Die stark gespannte Pulmonalarterie drückt mit grösserer Kraft auf das enthaltene Blut, und der Stoss der Blutsäule gegen die Semilunarklappen der Pulmonalarterie wird aus diesem Grunde heftiger *).

*) **Dr. Rapp** — Zeitschrift für rationelle Medizin, 8. Band — lässt den ersten Ton nur in den Ventrikeln, den zweiten Ton nur in den Arterien entstehen. Den ersten Ton hält er nach Williams für einen Muskelschall, den zweiten Ton erklärt er durch das Anschlagen des Blutes gegen die Klappen der Aorta und Pulmonalarterie. Die Erklärung des ersten Tones durch den

§. 2. Über die Verschiedenheiten in den Tönen.

An den Herz- und Arterientönen bemerkt man Unterschiede in der Dauer, Stärke, Helligkeit, Reinheit und

---

Stoss des Blutes gegen die Vorhofsklappen scheint ihm nicht zulässig, weil die Klappen stets vom Blute umgeben sind; die Annahme der Entstehung eines ersten Tones in den Arterien und eines zweiten Tones in den Ventrikeln scheint ihm nicht gerechtfertigt, indem die Erscheinungen ohne eine solche Annahme vollständig erklärt werden. Gegen die Erklärung des zweiten Tones in den Ventrikeln durch Anspannung der sehnigen Fäden der Vorhofsklappen spreche überdiess die Art der Geräusche und Töne bei der Insuffizienz der Aortaklappen so wie der Umstand, dass die Diastole nicht momentan erfolge; endlich stehe die Erklärung des ersten Tones in den Arterien durch Anspannung ihrer Häute im Widerspruche mit der Erklärung des ersten Tones in den Ventrikeln durch Anspannung der sehnigen Fäden, da die Spannung an den Arterienhäuten nicht geringer seyn könne, als an den Klappenfäden, und somit der erste Ton in den Arterien eben so lang und laut seyn müsste, als der erste Ton in den Ventrikeln, was der Erfahrung widerspricht. —

In wie ferne die Annahme eines ersten Tones in den Arterien und eines zweiten Tones in den Ventrikeln entbehrlich sey, ist aus dem Vorhergehenden ersichtlich, und ich habe darüber nichts weiter zu bemerken. Die Erklärung des zweiten Tones in den Ventrikeln durch Anspannung der sehnigen Fäden habe ich bereits in der 2. Auflage meines Handbuches weggelassen. Das Tönen der Arterien während ihrer Diastole wird wohl kaum anders, als durch die stärkere Spannung ihrer Häute erklärt werden können; denn unmöglich kann der Ton in der Brachialis, Cruralis etc. durch Fortleitung des ersten Ventrikeltones begriffen werden. Sollte endlich die Entstehung des ersten Tones in den Ventrikeln durch den Stoss des Blutes gegen die Vorhofsklappen nicht möglich seyn, weil diese Klappen stets vom Blute umspült sind, so müsste der zweite Ton in den Arterien auch eine andere Ursache haben als die bisher angenommene; denn auch die Klappen der Aorta und Pulmonalarterie sind stets vom Blute umspült.

Höhe, und darin, ob diese Töne scharf abgegränzt sind, und dem Tik-Tak einer Uhr genau gleichen, oder gedehnter erscheinen, und so mehr ein Murmeln darstellen. Der zweite Ton der Aorta und Pulmonalarterie zeigt, besonders bei etwas verstärkter Herzthätigkeit, so lange die halbmondförmigen Klappen normal sind, die scharfe Abgränzung am deutlichsten, und ist dem Klappen eines Ventils ganz gleich. Je schärfer begränzt, also je mehr klappend, und somit dem zweiten Tone der Arterien ähnlich, der erste Ton an den Ventrikeln wird, desto gewisser ist er durch das Anschlagen des Blutes gegen die Klappen entstanden. Je weniger scharf begränzt, je diffuser dagegen der erste Ton an den Ventrikeln wird, desto weniger Gewissheit hat man, dass er durch das Anschlagen des Blutes gegen die zwei- oder dreispitzige Klappe entsteht, er kann auch auf eine andere Weise erzeugt werden. Ich nenne darum einen gedehnten, über den Ventrikeln gleichzeitig mit der Systole hörbaren, mehr einem Murmeln gleichenden Schall, nicht einen Ton, und nicht ein Geräusch, sondern einen unbestimmten Schall, und diess aus dem Grunde, weil ein solcher Schall für sich über die Beschaffenheit der zwei- oder dreispitzigen Klappe keinen Aufschluss gibt. Der mit der Systole über den Ventrikeln hörbare Schall ist nicht selten aus einem klappenden Tone, und aus dem diffusen unbestimmten Schalle zusammengesetzt. Der klappende erste Herzton ist um so sonorer, je umfangreicher die Klappe, und je zarter sie ist. Mit der Verdickung des freien Randes der zwei- oder dreispitzigen Klappe verliert sich das Klingende im ersten Tone über den Ventrikeln, der Ton wird noch kürzer, und gleicht dem Schalle, der durch das Zusammenschlagen zweier harter, nicht klingender Körper erzeugt wird. Er kann bedeutend stark seyn, und hat häufig eine hervorstehende Höhe. Der erste Ton über den Ventrikeln kann tief anfangen, und höher enden, so dass man nicht Tik, sondern Tuik hört; er

ist in sehr seltenen Fällen so zart und klingend, als der Ton, den man durch plötzliches Spannen eines Seidenfadens erhält. Es scheint, dass in solchen Fällen bloss die sehnigen Fäden der Klappen tönen.

Noch eine Verschiedenheit des ersten Tones über den Ventrikeln besteht darin, dass derselbe gleichsam gespalten, und aus zwei oder selbst drei schnell auf einander folgenden, und zu einem einzigen verbundenen Tönen bestehend, gehört wird. Diess scheint durch die nicht ganz momentan erfolgende Aufblähung der Klappe hervorgebracht. Die Kammersystole kann endlich von zwei deutlich geschiedenen Tönen begleitet seyn. Gendrin hält diess für unmöglich. Charles Williams dagegen führt den doppelten ersten Herzton in seinen Vorlesungen über Brustkrankheiten an, und erklärt ihn aus der ungleichzeitigen Kontraktion der Ventrikel. Ich glaube, dass diese Erklärung in manchen Fällen die richtige ist *).

---

*) Nach **August Baumgarten** werden die venösen Herzklappen nicht durch die Systole der Kammern, sondern durch die dieser Systole vorhergehende Zusammenziehung der Vorhöfe, wodurch in die bereits gefüllten Kammern noch etwas Blut getrieben wird, so dass deren Wandungen gespannt werden, geschlossen. Hamernjk modifizirt diese Angabe dahin, dass der Schluss der venösen Herzklappen nicht immer durch die Zusammenziehung der Vorhöfe, sondern nicht selten ohne Zuthun der Vorhöfe durch den während des Ausathmens auf die Hohlvenen ausgeübten Druck bewirkt werde. Nach diesen Voraussetzungen erklärt Hamernjk den ersten Ton in den Ventrikeln nicht durch den gegen die venösen Klappen während der Kammersystole ausgeübten Stoss, sondern bloss durch die vermehrte Spannung dieser Klappen, und den doppelten ersten Ton durch eine wiederholte Spannung dieser Klappen — durch ein Wogen des Blutes innerhalb der Herzhöhle. — Die Klappen der Aorta und Pulmonalarterie sollen sich nach Hamernjk früher schliessen, als die Retraktion dieser Arterien beginnt, und so

Der zweite Ton über den Ventrikeln ist immer klappend, er kann jedoch auch Resonanz haben, und etwas länger dauern: er kann ferner auch gespalten seyn.

Ich habe einige Male statt des zweiten Tones über den Ventrikeln zwei Töne gehört; statt des gewöhnlichen Tik-Tak, hörte man Tik-Tak-Tak. Bei einem phthisischen Knaben hatten sich die zwei Töne statt des einen zweiten einige Tage vor dem Tode eingefunden, und die Erscheinung dauerte bis zum Tode an. Das Herz zeigte bei der Sektion nicht die geringste Abnormität. Das Vorkommen zweier Töne statt des zweiten Tones über den Ventrikeln lässt sich nach keiner der bisherigen Ansichten über die Ursache des zweiten Herztones erklären. Wenn beim Vorhandenseyn zweier Töne statt des zweiten die Herzbewegung beschleunigt, und der mit der

---

soll der zweite Ton der Aorta und der Pulmonalarterie auch nicht im Momente des Schlusses ihrer Klappen, sondern durch eine stärkere Spannung der schon geschlossenen Klappen; der doppelte zweite Ton durch die Wiederholung der verstärkten Spannung in Folge eines Wogens der arteriellen Blutsäule bedingt seyn. — Nach meiner Ansicht können die von Baumgarten angegebenen Verhältnisse die rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene während der Zusammenziehung des rechten Vorhofes nicht hindern, und man müsste, wenn im normalen Zustande der rechte Vorhof sich derart zusammenzöge, dass dadurch Blut in die Kammer getrieben würde, bei einem jeden Menschen Pulsationen an den Halsvenen wahrnehmen, wenn der Kopf tiefer liegt, als die Brust, und in Folge dieser Lage die Halsvenen geschwellt werden. Da dieses nicht der Fall ist, so kann ich nicht zugeben, dass im normalen Zustande die Vorhöfe sich stark genug zusammenziehen, um Blut in die Kammern zu treiben, und halte aus diesem Grunde die Ansicht Hamernjk's über die Entstehung des ersten einfachen und doppelten Herztones und des zweiten Arterientones für unbegründet. Über Hamernjk's Vorstellungen „die Blutbewegung in den Hohlvenen betreffend“ werde ich später sprechen.

Kammersystole zusammenfallende — erste — Ton laut ist, so ahmen diese Töne das Getöse entfernter Trommeln nach. Das Vorkommen eines doppelten und selbst dreifachen zweiten Tones bei Verengerung des linken Ostium venosum wurde sammt der wahrscheinlichen Erklärung schon früher angeführt.

Der erste Ton in der Pulmonalarterie und Aorta hat gewöhnlich wenig Klang, und zwar um so weniger, je dicker die Häute dieser Arterien, und je schwächer die Herzthätigkeit ist. Der zweite Ton der Pulmonalarterie und Aorta kann auch gespalten seyn, und es scheint diess von der nicht momentan erfolgenden Aufblähung aller Semilunarklappen herzurühren.

In den Kammern ist der erste Ton der längere, in der Aorta und Pulmonalarterie ist der erste Ton kürzer, der Accent fällt auf den zweiten. Das letztere ist vorzüglich leicht zu bemerken, wenn die Töne lauter sind. In den Herzkammern ist somit das Zeitmass der Töne nach Art des Trochäus, in der Aorta und Pulmonalarterie nach Art des Jambus. Wenn der Accent über den Herzkammern auf den zweiten Ton fällt, so ist es wahrscheinlich, dass dieser zweite Ton nicht in den Ventrikeln gebildet wird, sondern sich an den Klappen der Aorta oder Pulmonalarterie erzeugt, und wegen seiner Intensität auch in einiger Entfernung hörbar ist.

Der erste und zweite Ton kann über den Ventrikeln und auch über den Arterien eine gleiche Länge haben, so dass der Accent weder auf den einen, noch auf den andern fällt. Die Pause zwischen dem zweiten Tone und dem neuen ersten ist bedeutend länger, als die Pause zwischen dem ersten und zweiten Tone. Die letztere ist zuweilen so kurz, dass der zweite Ton über den Ventrikeln gleichsam das accentuirte Ende des ersten Tones, und der erste Ton über den Arterien gleichsam nur ein Vorschlag des zweiten Tones scheint. In andern Fällen ist aber die Pause zwischen dem ersten und

zweiten Tone fast eben so lang, oder genau so lang, als die Pause zwischen dem zweiten Tone und dem neuen ersten. Es ist diess besonders bei beschleunigter Herzbewegung der Fall. Diese Verschiedenheiten haben keine besondere Bedeutung.

Laennec hielt es für ein Zeichen von Erweiterung des Herzens mit Verdünnung der Wandungen, wenn der erste Ton über den Ventrikeln hell und dem zweiten Tone ähnlich war, und wenn er sich weithin am Brustkorbe hören liess. Die entgegengesetzte Beschaffenheit des ersten Tones dagegen, wenn dieser nämlich sehr dumpf, schwach, oder gar nicht hörbar war, galt ihm für ein Zeichen von Hypertrophie des Herzens. — Es ist schwer, unter sehr vielen Fällen nur einen ausfindig zu machen, der sich zu Gunsten dieser Ansicht auslegen liesse.

B. Über die Geräusche.

Die von den Herzbewegungen abhängenden Geräusche entstehen entweder innerhalb der Herzhöhlen, innerhalb der Arterien oder in deren Häuten, oder sie entstehen am Pericardium.

§. 1. Von den Geräuschen, die innerhalb der Herzhöhlen entstehen.

Diese sind: das Blasebalg-, Schabe-, Säge-, Feilen-, Raspel-, Spinnrad-Geräusch, das pfeifende, das stöhnende Geräusch etc. Laennec glaubte nach seinen Beobachtungen annehmen zu müssen, dass diese Geräusche an keine organische Veränderung des Herzens gebunden, und einzig und allein das Produkt eines Krampfes sind. Diese Ansicht blieb lange die herrschende. Man wollte endlich die physikalische Bedingung der Geräusche erfahren, und indem man in dieser Beziehung die Erfahrung zu Rathe zog, fand man in sehr vielen Fällen, wo derlei Geräusche beobachtet wurden, solche organische Veränderungen am Herzen, aus

denen die Entstehung der Geräusche sich leicht begreifen lässt.

Gegenwärtig ist man allgemein der Ansicht, dass die Geräusche innerhalb der Ventrikel durch Reibung des Blutes an den Kammerwandungen oder Klappen entstehen. Ich glaube hinzufügen zu müssen, dass Geräusche innerhalb der Herzhöhlen auch durch das schnellere Einströmen eines kleinen Blutstromes in eine ruhende, oder langsamer, oder entgegengesetzt bewegte Blutmasse entstehen können. Dass ein kleiner Strom einer Flüssigkeit, wenn er schnell in eine ruhende Flüssigkeit getrieben wird, ein Geräusch erzeugt, davon kann man sich durch direkte Versuche mit Wasser, Blut etc. überzeugen.

Die organischen Veränderungen am Herzen, die zu Geräuschen innerhalb der Herzhöhlen Veranlassung geben, sind:

1. Insuffizienz der zwei- und dreispitzigen Klappe, oder der Aortaklappen.

2. Verengerung des linken *Ostium venosum*, oder der Aortamündung.

3. Rauhigkeiten — Exkrescenzen, Knorpel-, Kalk- und Knochenkonkremente, Blutcoagula — am Endocardium gegen die Arterienmündung hin, an den unteren Flächen der Semilunarklappen der Aorta oder Pulmonalarterie, oder an der dem Vorhofe zugekehrten Fläche der zwei- und dreispitzigen Klappe. Exkrescenzen, Knorpel- und Kalkkonkremente, Blutcoagula etc., die sich in der untern Hälfte der Herzkammern befinden, geben zu keinem Geräusche Veranlassung, weil der Blutstrom daselbst keine hinreihende Geschwindigkeit hat.

Die Geräusche, denen keine wahrnehmbare organische Veränderung des Herzens zum Grunde liegt, entstehen ohne Zweifel in der Regel auch durch Reibung zwischen Blut und der Herzwand. Es ist aber bisher nicht ermittelt, warum in

gewissen Fällen die Reibung des Blutes sich bis zur Erzeugung eines Geräusches steigert. Eine stärkere oder schnellere Kontraktion des Herzens bringt für sich allein kein Geräusch hervor, und im Gegentheil sind Geräusche auch bei langsamer Herzbewegung vorhanden.

Die Ansicht, dass eine besondere Beschaffenheit des Blutes die Geräusche verursache, bleibt eine Hypothese, so lange die besondere Beschaffenheit nicht näher angegeben ist. Es ist nicht wahr, dass ein mehr wässriges Blut die Ursache von Geräuschen im Herzen sey. Ich habe mehrere Male durch Venäsektionen ein sehr wässriges Blut erhalten, und doch war bei den Kranken kein Geräusch vorhanden. Nach grossem Blutverluste, überhaupt bei Blutmangel kommen im Herzen zuweilen Geräusche vor, doch ist dieses nicht so konstant, dass der Blutmangel allein als Ursache des Geräusches angesehen werden könnte.

Andral glaubt, dass bei allgemeiner Plethora Geräusche in den Herzhöhlen entstehen, und will sie dadurch erklären, dass die Herzhöhlen im Verhältnisse zu der Blutmenge, die in einer bestimmten Zeit durch dieselben gehen müsse, zu klein sind. Ich habe ein auf diese Weise entstandenes Geräusch noch nie beobachtet, und kann die Ansicht Andral's nicht theilen, indem der Durchgang des Blutes durch die Herzhöhlen nicht vom Blute, sondern von der Thätigkeit des Herzens abhängt. Die Geräusche im Herzen ohne wahrnehmbare Veränderung desselben finden sich in sehr verschiedenen Krankheiten. Vor allen ist hier die Chlorosis zu erwähnen, wo indess die Geräusche in den Arterien ohne Vergleich häufiger vorkommen, als im Herzen. Eben dasselbe Verhältniss findet man bei der Blutleere durch Krebskachexie etc.

Bei akutem Rheumatismus kann das Blasen im Herzen während der Systole eine sehr bedeutende Intensität erreichen, ohne dass das Endocardium sich verändert zeigt. In der

Schwangerschaft, bei Puerperalkranken, im Beginn des Typhus, der Blattern, im Beginn schwerer entzündlicher Krankheiten und noch unter mehreren andern Umständen lässt sich zuweilen theils im Herzen, theils in den Arterien mit der Systole ein Geräusch statt des Tones oder mit dem Tone zugleich hören.

Gendrin will durch das Timbre des Geräusches die durch Rauhigkeiten am Endocardium bedingten Geräusche von jenen unterscheiden, die ohne organische Veränderung des Herzens vorkommen. Die letzteren sollen dem Blasen eines das Feuer anfachenden Blasebalges gleichkommen. Ich muss dieser Angabe widersprechen. Ich halte es überhaupt für nutzlos, die verschiedenen Geräusche genau von einander unterscheiden zu lernen. Ich glaube vielmehr gefunden zu haben, dass es rücksichtlich des Schlusses, den man aus dem Beobachteten machen kann, gleichgültig sey, ob man ein Blasebalg-, Säge- oder Raspelgeräusch hört. Nicht selten findet man bei einem und demselben Kranken in einem Momente ein Blasebalggeräusch, und in dem nächsten, wenn die Herzbewegung energischer wird, ein Säge- oder Raspelgeräusch, und umgekehrt. Überhaupt werden sowohl die Geräusche innerhalb der Herzhöhlen, als auch die Geräusche der Arterien bei grösserer Heftigkeit der Herzbewegungen nicht bloss lauter, sondern sie erleiden noch andere Veränderungen; sie werden rauher, schärfer, höher, wogegen bei schwacher Herzbewegung das Gegentheil eintritt, so dass man zuletzt bloss einen dumpfen, ganz undeutlichen Schall, oder ganz und gar nichts vernimmt. Nicht selten ist es ganz willkührlich, wie man ein Geräusch benennt, und wenn mehrere ein und dasselbe Geräusch auskultiren, so hat es für den einen die meiste Ähnlichkeit mit dem Geräusche des Feilens, für den andern mit dem Geräusche des Sägens, für einen dritten mit dem Geräusche des Spinnrades etc. Wichtig ist es aber zu wissen, ob das Geräusch im linken

oder rechten Ventrikel entsteht, und ob es mit der Systole oder mit der Diastole zusammenfällt *); denn nach diesen Umständen richtet sich die Bedeutung des Geräusches.

§. 2. Von den Geräuschen, die in den Arterien entstehen.

In der Aorta können alle Arten von Geräuschen entstehen, welche innerhalb der Ventrikel vorkommen. Sie entstehen in der Aorta, wenn die innere Membran dieses Gefässes

---

*) **Gendrin** sucht die Phänomene der Herzaktion rücksichtlich des Zeitmomentes, in dem sie entstehen, genauer zu bestimmen. Présystole ist der Zeitpunkt, der unmittelbar der Systole vorangeht, der Zeitpunkt nach der Systole heisst Périsystole; eben so gibt es eine Prédiastole, Diastole und Péridiastole.

Das Geräusch, das am Ursprunge der Aorta während der Kammersystole entsteht, soll mehr périsystolisch seyn, als ein Geräusch, das in den Ventrikeln seinen Ursprung hat. Wenn die Blutwelle beim Übergange aus dem Vorhofe in den Ventrikel auf rauhe Stellen stosst, so hört man ein prédiastolisches Geräusch. Erstrecken sich die rauhen Stellen bis zum freien Rande der Klappe, so hält dieses Geräusch bis zum zweiten Ton — Percussion diastolique — an, und endet mit diesem etc. —

Ich konnte mich bisher nicht überzeugen, dass es von Nutzen sey, eine solche Abtheilung der Systole und Diastole zu machen. Allerdings sind die Geräusche mehr oder weniger gedehnt; sie gehen einen Augenblick dem Stosse vorher, oder sie entstehen unmittelbar mit dem Stosse, oder sie folgen kurz darauf etc. Wenn man aber bedenkt, dass die Dauer des Schalles nicht allein von der Wiederholung der Bewegung, die ihn zuerst veranlasste, abhängt, wenn man ferner erwägt, dass eine ganz genaue Bestimmung des Beginns der Systole und der Diastole weder aus dem Herzstosse, noch aus den Herztönen möglich ist, so wird man geneigt, die Angaben Gendrin's über die Bedeutung der Geräusche, die vor und nach der Systole und Diastole gehört werden, für theoretische Annahmen zu halten.

mit Rauhigkeiten – Exkrescenzen, Knorpel-, Kalkkonkrementen etc. — besetzt ist; die Aorta kann dabei eine normale Weite haben, verengert, oder erweitert seyn. An den Aortaklappen entstehen Geräusche, wenn die untere Fläche derselben rauh ist, wenn sich an deren freiem Rande Exkrescenzen etc. befinden, wenn diese Klappen rigid, oder mit einander verwachsen sind, so dass sie sich von dem aus den Ventrikeln eingetriebenen Blute nicht gegen die Wand der Arterien drängen lassen, und wenn die Klappen insuffizient sind.

Am häufigsten findet man Geräusche in der Subclavia und Carotis. Diese Arterien geben nicht bloss dann Geräusche, wenn die innere Haut derselben rauh ist, sondern auch bei normaler Beschaffenheit ihrer Häute *).

---

*) **Hamernjk** — Untersuchungen über die Erscheinungen an Arterien und Venen etc., Prag 1847 — behauptet, dass in den Arterien nie eine Reibung zwischen Blut und Wandung vorkommen könne, weil sich an den Wandungen eine ruhende Schichte Blutes befinde. Da somit ein jeder Schall in den Arterien durch Vibrationen der Häute entstehe, so sey es unpassend, von Geräuschen in den Arterien zu reden, und Hamernjk unterscheidet in den Arterien scharf begränzte und nicht scharf begränzte Töne.

Ich habe den Ausdruck Ton im Gegensatze von Geräusch nur darum gewählt, um die Beiwörter „normal, abnorm, begränzt, gedehnt etc.“ vermeiden zu können. Will man die Beiwörter „scharf begränzt und nicht scharf begränzt“ gebrauchen, so wäre der Ausdruck Geräusch in den meisten Fällen nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche richtiger als der Ausdruck Ton.

Was die Annahme einer ruhenden Blutschichte an den Arterienwandungen betrifft, so ist dieselbe dahin zu berichtigen, dass die Strömung an der Wandung eine geringere als in der Mitte des Gefässes ist, und dass in dieser Beziehung die Arterien sich wie ein jedes andere Rohr und sicherlich nicht anders als die Venen verhalten.

Bei Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel, insbesondere aber bei Insuffizienz der Aortaklappen, hört man gleichzeitig mit jeder Kammersystole, also gleichzeitig mit der Pulsation der Arterie an der Subclavia oder auch an der Carotis, seltener an der Bauchaorta, der Cruralis, Brachialis, Radialis etc. ein starkes, rauhes Säge-, Raspel- oder stöhnendes Geräusch, auch wenn die innere Haut dieser Arterien ganz glatt ist. In seltenen Fällen lässt sich bei Insuffizienz der Aortaklappen, und noch mehr bei Aneurysmen der Aorta auch während der Kammerdiastole ein Geräusch in der Subclavia und Carotis vernehmen.

Bei sehr vielen ganz gesunden Menschen entsteht bei verstärkter Herzthätigkeit, insbesondere aber bei gleichzeitiger Anspannung der Halsmuskeln in der Carotis und Subclavia ein Blasen während der Kammersystole *).

Je kleiner die Arterie ist, desto seltener erscheinen in ihr die bis jetzt beschriebenen Geräusche. Dagegen tritt in kleineren Arterien, wenn dieselben erweitert werden, zuweilen ein anhaltendes Geräusch ein. Ein solches anhaltende Geräusch kann blasend, summend, zischend, pfeifend etc. seyn, und man hat an den Geräuschen, welche die Luft in Zugöfen hervorbringt, die Muster der anhaltenden Geräusche in den Arterien. Mit dem Pulse werden diese Geräusche stärker und höher. Man beobachtet solche Geräusche am häufigsten in den Arterien der Schilddrüse beim Kropf, und

---

*) **Bouillaud** gibt an, dass beim Andrücken mit dem Stethoskope die Pulsation einer jeden etwas grösseren Arterie ein kurzes dumpfes Blasen verursache. Ich habe dieses oft, aber nicht immer beobachtet; und man kann zuweilen selbst beim Andrücken gegen die stark pulsirende Bauchaorta kein Blasen hören. In manchen Fällen dagegen erhält man fast an allen Arterien auch in den kleineren, — wie in der radialis, — bei dem leichtesten Drucke ein Blasen.

nach Professor v. Kiwisch in der Epigastrica bei Schwangeren, oder wenn der Unterleib durch Geschwülste der Ovarien etc. ausgedehnt ist. Nach v. Kiwisch entsteht nämlich das sogenannte Placentargeräusch nicht — wie bis jetzt angenommen wurde — in den Gefässen des schwangern Uterus, oder in den komprimirten arteriösen oder venösen Gefässen des Beckens, sondern in der Epigastrica. Der Beweis wird dadurch geliefert, dass das Geräusch nach Kompression der Epigastrica jedesmal verschwindet *).

Wenn eine nicht ganz kleine Arterie mit einer Vene kommunizirt, so entsteht an der Einmündungsstelle ein gewöhnlich sehr starkes kontinuirliches Geräusch, das sich gleichfalls mit jeder Pulsation der Arterie verstärkt, und auf eine mehr oder weniger grosse Entfernung in der Umgebung seiner Entstehungsstelle hörbar ist.

Ob die Geräusche in den Arterien durch Reibung des Blutes an den Wänden, oder durch Erzittern der Wände in Folge der Ausdehnung hervorgebracht werden, lässt sich mit Bestimmtheit nicht angeben. Eine das Gewöhnliche überschreitende Reibung des Blutes an der Arterienwand kann selbst in den Fällen, wo die Arterie normal scheint, nicht in Abrede gestellt werden; man hat aber auch keinen Grund gegen die Annahme, dass die Arterien unter gewissen Verhältnissen bei der Ausdehnung ihrer Häute während der Kammersystole nicht einen kurzen Schall — Ton — sondern einen gedehnten Schall — Geräusch — geben, welches Geräusch anhaltend wird, sobald es von einem Pulse zum andern dauert. Bei dem Aneurysma varicosum entsteht das Geräusch wahrscheinlich durch die Stösse des aus der Arterie gegen das Blut in der Vene getriebenen Strömchens.

---

*) **v. Kiwisch** — Beitrag zur Kenntniss der anatomischen Beschaffenheit der Placenta und Berichtigung der Ansichten über den Sitz des sogenannten Placentargeräusches — Prag 1849.

§. 3. Über die Geräusche, die am Pericardium entstehen.

Wenn die innere Fläche des Herzbeutels durch plastisches Exsudat, Tuberkeln, Knorpel- oder Kalkkonkremente etc. rauh geworden ist, so entsteht, wenn sich eine solche rauhe Stelle während der Herzbewegungen reibt, ein Geräusch, das die Herzbewegungen begleitet *). Es ist entweder sowohl während der Systole, als während der Diastole der Kammern vorhanden; oder es lässt sich nur während der Systole, oder nur während der Diastole hören.

Laennec kannte dieses Geräusch noch nicht, und er berücksichtigte es fast gar nicht, nachdem Collin eine Art desselben, das Neulederreräusch, als ein Zeichen der Pericarditis aufgestellt hatte. Bouillaud unterscheidet drei Arten des Reibungsgeräusches am Pericardium: nämlich das Geräusch des Anstreifens — *bruit de frôlement*, — das Geräusch des neuen Leders — *bruit de cuir neuf*, *bruit de tiraillement et de craquement;* — und das Geräusch des Kratzens — *bruit de raclement.* —

Das erstere — *bruit de frôlement* — hat nach Bouillaud die grösste Ähnlichkeit mit dem Reibungsgeräusche der Pleura, und man kann sich dasselbe durch Knittern von Taffet oder Pergament versinnlichen. Es soll stets die Kammersystole und die Diastole begleiten, aber während der ersteren stärker seyn. Es soll ferner, falls die Reibung stärker wird, ziemlich genau das Raspel- oder Sägegeräusch, das bei gewissen organischen Veränderungen im Innern des Herzens vor sich geht, nachahmen, und von diesem sich nur dadurch unterscheiden, dass es ganz oberflächlich, diffus, und mehr ausgebreitet ist.

---

*) Nach **Gendrin** soll ein Reibungsgeräusch auch ohne Rauhigkeiten am Pericardium bloss durch eine heftige Aktion des Herzens, insbesondere beim Herzklopfen, entstehen. Ich habe das noch nie wahrgenommen.

Das zartere Reibungsgeräusch soll statt haben, wenn die entgegengesetzten Blätter des Pericardiums trocken und etwas klebrig, aber noch nicht mit falschen Membranen überzogen sind, oder sich erst damit zu bedecken anfangen, wie es bei beginnender Pericarditis geschieht. Das oberflächliche Raspel- oder Sägegeräusch aber soll sich einfinden, wenn sich bereits dicke und unebene Pseudomembranen gebildet haben.

Das Neuledergeräusch soll unendlich seltener erscheinen, als das Geräusch des Anstreifens oder Rauschens, und zwar nur in den Fällen, wenn die Pseudomembranen dicht, resistent und elastisch sind, vielleicht auch zum Theil Adhärenzen bestehen, die einer fortwährenden Zerrung durch die Herzbewegungen ausgesetzt sind. Das Geräusch des Kratzens endlich soll die Folge von knöchernen oder kalkartigen oder fibrös-knorpligen Konkrementen oder Flecken seyn, die während der Herzbewegungen sich an einander, oder gegen einen andern Theil des Pericardiums reiben. —

Man findet allerdings alle die beschriebenen Arten des Reibungsgeräusches am Pericardium; man findet aber noch mehrere, und ich glaube die Erfahrung gemacht zu haben, dass das Reibungsgeräusch am Pericardium alle Arten von Geräuschen, die im Innern des Herzens entstehen können, mit Ausnahme des pfeifenden Geräusches, nachahmen kann, und dass im Gegentheil im Innern des Herzens alle Variationen des Reibungsgeräusches am Pericardium vorkommen können.

Nach meiner Ansicht lässt sich das Reibungsgeräusch am Pericardium von einem Geräusche innerhalb des Herzens nicht dadurch unterscheiden, dass das erstere oberflächlicher, ausgebreiteter und diffuser ist, als das letztere. Ein Geräusch, das wir nicht aus der Luft, sondern aus einem festen Körper hören, scheint uns oberflächlich, wenn es stark und hell ist, und es erscheint entfernt, wenn es die entgegengesetzten

Eigenschaften hat. Die Geräusche innerhalb des Herzens können ungemein laut, hell und hoch — zischend — seyn, und erscheinen aus diesem Grunde ganz oberflächlich; solche Geräusche können ferner über der ganzen Herzgegend und weiterhin gehört werden; indess ein Reibungsgeräusch am Pericardium zuweilen ganz schwach und dumpf ist, und darum aus der Ferne zu kommen scheint. Wie wird endlich das Reibungsgeräusch des Pericardiums erscheinen, das nicht vor, sondern hinter dem Herzen entsteht?

Ich kann für die Unterscheidung eines Reibungsgeräusches am Pericardium von einem Geräusche innerhalb der Herzhöhlen kein anderes Zeichen angeben, als dass die Geräusche innerhalb der Herzhöhlen genau dem Rhythmus des Herzstosses und der Herztöne entsprechen, das Reibungsgeräusch am Pericardium aber sich den Herzbewegungen gleichsam nachzuschleppen scheint. Man kann diesen Unterschied nur dann bemerken, wenn das Geräusch nicht ganz kurz ist; bei einem kurzen Geräusche bleibt es für mich unentschieden, ob dasselbe am Pericardium, oder innerhalb der Herzhöhlen entsteht.

Ich bin ferner nicht der Ansicht, dass am Pericardium ein Geräusch entstehen kann, so lange noch kein plastisches Exsudat dasselbe überzieht, so lange überhaupt keine rauhe Stelle am Pericardium sich gebildet hat; ich habe wenigstens nie einen solchen Fall gefunden. Die Pseudomembran kann sehr dick, fest, uneben und elastisch seyn, und es können sich bereits Adhärenzen gebildet haben, ohne dass man ein anderes Geräusch hört, als das eines leichten Anstreifens oder Schabens, das vom Blasen gar nicht viel, oder gar nicht verschieden ist. Das Pericardium kann auch mit rauhen dicken Pseudomembranen ganz überzogen seyn, und man bemerkt, obgleich die Menge des serösen Exsudates nicht beträchtlich ist, gar kein Reibungsgeräusch, weil die Herzbewegungen zu schwach sind. Die Stärke des Reibungsge-

räusches und die Rauhigkeit desselben hängt nicht bloss von der Beschaffenheit der Pseudomembranen, sondern auch von der Stärke der Herzbewegungen ab.

Ein mit den Herzbewegungen zusammenhängendes Reibungsgeräusch ist nicht immer durch Rauhigkeiten innerhalb des Pericardiums, sondern zuweilen auch durch Rauhigkeiten an dem äusseren, von der Pleura kommenden Überzuge des freien Blattes des Herzbeutels bedingt. Solche rauhe Stellen reiben sich, indem das freie Blatt des Herzbeutels durch das Herz bewegt wird, entweder an der Brustwand, oder an der Oberfläche der Lunge, und bringen ein mit den Herzbewegungen eben so synchronisches Geräusch hervor, als wenn die Rauhigkeit innerhalb des Herzbeutels befindlich ist. Das Geräusch, das äusserlich am Pericardium entsteht, unterscheidet sich durch nichts von jenem, das innerhalb des Pericardiums sich bildet. Ich habe anfangs geglaubt, dass das äusserlich am Pericardium entstehende Reibungsgeräusch sich von dem innerhalb des Pericardiums entstandenen dadurch unterscheiden lasse, dass das erstere durch die Athmungsbewegungen modifizirt — bald verstärkt, bald vermindert — werde. Ich habe aber bald gefunden, dass auch das innerhalb des Pericardiums stattfindende Reibungsgeräusch nicht selten durch die Athmungsbewegungen verstärkt oder vermindert wird.

§. 3. Von den Geräuschen, die in den Jugularvenen entstehen.

Bei einer grossen Zahl jugendlicher Individuen hört man in der Grube zwischen den beiden Köpfen des Kopfnickers besonders rechterseits ein anhaltendes Geräusch, das scheinbar mit jeder Systole des Herzens sich verstärkt, und das desshalb aus den Halsarterien abgeleitet wurde, bis durch Ogier Ward 1837, darauf durch Hope und endlich durch Aran der Nachweis geliefert wurde, dass das Geräusch in den Jugularvenen entstehe. Bouillaud nannte dieses Ge-

räusch *bruit de diable* — Kreiselgeräusch, Nonnengeräusch — weil der Schall, den der Kreisel hervorbringt, dem Geräusche in den Jugularvenen sehr ähnlich ist. Laennec hat eine Art dieses Geräusches unter dem Namen: »Gesang der Arterien« besonders hervorgehoben. Das Nonnengeräusch, das in der Grube zwischen den beiden Köpfen des Kopfnickers gehört wird, verschwindet beim Drucke auf die Jugularis interna, wenn der Druck die Strömung des Blutes unterbricht, ferner bei angestrengter Exspiration, die das Blut in den Jugularvenen zurückstaut, und endlich bei einer jeden Lage des Körpers, bei welcher der Kopf tiefer steht, als der Brustkorb, wodurch die Strömung des Blutes in den Jugularvenen verlangsamt wird. Es ist stärker bei aufrechter Stellung und während des Inspirirens. Es ist nie vorhanden, wenn die Jugularvenen vom Blute geschwellt sind.

Die Verstärkung des Nonnengeräusches mit jeder Kammersystole ist nur scheinbar, und die Täuschung wird dadurch hervorgebracht, dass man am Halse nebst dem Venengeräusche auch die Töne oder Geräusche aus der Subclavia, Carotis etc. hört. Die angestrengte Exspiration, so wie die Lage des Körpers mit herabhängendem Kopfe, wobei das Nonnengeräusch verschwindet, hebt die in den Halsarterien etwa vorhandenen Geräusche nicht auf; im Gegentheil werden dadurch nicht selten Geräusche in diesen Arterien hervorgebracht, wenn bei ruhiger Respiration und bei erhöhter Kopflage bloss Töne gehört werden. Wenn nach diesen Thatsachen die Entstehung des Nonnengeräusches in den Halsvenen nicht bezweifelt werden kann, so ist doch daraus die Entstehungsweise desselben noch nicht ersichtlich. Hamernjk erklärt das Nonnengeräusch auf folgende Weise: Je weniger Blut in der Hohlvene sich befindet, desto mehr wird die Strömung des Blutes in den Halsvenen durch die Inspirationen beschleunigt, die Blutströmchen werden dünner. Die Jugularis interna ist in ihrem unteren Theile auf eine Weise

befestigt, dass sie stets eine gewisse Weite behalten muss. Der dünne Blutstrom kann diesen weiteren Raum nur dadurch ausfüllen, dass er denselben wirbelnd durchzieht. Diese wirbelnde Bewegung theilt sich der Venenwand und der Umgebung mit, und ist mittelst des Tastsinnes als Zittern durch das Gehör als Geräusch vernehmbar. — Bekanntlich findet sich das Nonnengeräusch nur in den Halsvenen und rechterseits ungleich häufiger als links. Diese Thatsachen deutet Hamernjk zu Gunsten seiner Theorie, indem sich die von ihm angegebenen Bedingungen zur Entstehung des Nonnengeräusches nur an der Vena jugularis interna, und zwar rechterseits in weit vollkommenerem Grade nachweisen lassen. Das Nonnengeräusch wurde früher als Zeichen des Blutmangels und der wässrigen Beschaffenheit des Blutes angesehen. Hamernjk betrachtet es nur als Zeichen des Blutmangels. Ich halte es schon seit vielen Jahren nicht für ein Zeichen der wässrigen Beschaffenheit des Blutes und nicht für ein Zeichen der Blutarmuth; denn es kommt auch bei blühenden jugendlichen Individuen vor. Bei gesunden jugendlichen Individuen ist in der Hohlvene nie so viel Blut enthalten, um bis in die Halsvenen zu reichen und dieselben geschwellt zu erhalten. Bei jugendlichen Individuen ist ferner die Drosselvene kürzer als im höheren Alter, so dass sie bei gewissen Stellungen des Kopfes gespannt werden kann. Der letztere Umstand dürfte das Nichtvorkommen des Nonnengeräusches im höheren Alter selbst in den Fällen, wo die Hohlvene wenig Blut enthält, erklären.

C. Regeln zur Auffindung und Bestimmung der Töne und Geräusche im Herzen, am Pericardium, in der Aorta und Pulmonalarterie.

1) Man auskultire an allen Stellen der ganzen Herzgegend, und an den Stellen der Brust, welche dem Verlaufe der Aorta und Pulmonalarterie entsprechen. Die Untersuchung

gibt entweder an allen diesen Stellen das Tik-Tak, und man hört nirgends ein Geräusch, das mit den Herzbewegungen synchronisch wäre, oder man hört das Tik-Tak nicht an allen den genannten Stellen, aber auch kein Geräusch dafür, oder endlich, man hört nur an einigen Stellen oder nirgends das Tik-Tak, statt dessen aber an einer oder an mehreren, oder an allen Stellen ein oder mehrere Geräusche.

2) Die Töne sowohl, als die Geräusche werden stets an jenen Stellen des Thorax, welche der Erzeugungsstelle des Tones oder Geräusches am nächsten gelegen sind, am deutlichsten und stärksten gehört; die Fälle abgerechnet, wo der Ton oder das Geräusch sich durch Resonanz verstärkt, oder durch verminderte Schallleitung gedämpft wird. Durch Resonanz verstärken sich die Herztöne und Geräusche nur in einer nahe liegenden, lufthältigen grösseren Exkavation, oder bei Pneumothorax; durch verminderte Schallleitung werden dieselben gedämpft, wenn zwischen dem Herzen und der Brustwand ein Lungentheil, ein Exsudat etc. sich befindet. Man muss daher mit Berücksichtigung des eben Gesagten die Töne und Geräusche, die sich am deutlichsten an der Stelle des Thorax, wo die Herzspitze anstösst, hören lassen, der linken Kammer zuschreiben; die Töne und Geräusche, die am deutlichsten an der, der rechten Kammer entsprechenden Stelle des Thorax, also gewöhnlich am unteren Theile des Brustbeines vernehmbar sind, wird man im rechten Ventrikel annehmen; die Töne und Geräusche, die nach dem Verlaufe der aufsteigenden Aorta, also etwas nach rechts von der Mitte des Brustbeines, und von da nach aufwärts am stärksten gehört werden, entstehen in der Aorta; die Töne, die man am deutlichsten nach dem Verlaufe der Pulmonalarterie, also links von der Mitte des Brustbeines hört, werden in der Pulmonalarterie gebildet; wobei jedoch zu erwägen ist, dass an allen den genannten Stellen auch im Pericardium Geräusche erzeugt werden können.

Unter den hier bezeichneten Punkten lässt sich die Stelle des linken Ventrikels in der bei weitem grössten Zahl von Fällen am leichtesten mit Sicherheit determiniren. Die am meisten nach links gelegene Stelle der Brustwand, an welcher man mittelst der Fingerspitzen das Anstossen des Herzens — nicht etwa bloss die der Brustwand mitgetheilte Erschütterung, die sich weit über den Ort des Anstosses verbreiten kann — fühlt, muss darum als fixer Punkt zur Bestimmung der übrigen Stellen dienen. Diese Stelle entspricht nur dann dem linken Ventrikel nicht, wenn eine sehr grosse Dilatation des rechten mit Verkleinerung des linken Ventrikels verbunden vorkommt.

Die aufsteigende Aorta liegt immer vor der Wirbelsäule etwas nach rechts. Man wird darum ihre Töne und Geräusche jedesmal etwas nach rechts und über der Mitte des Brustbeines suchen müssen. Die Basis des Herzens — also auch die Klappen der Aorta und Pulmonalarterie — liegt fast immer unter der Mitte des Brustbeines, und rückt nur bei Hypertrophie mit Dilatation des Herzens tiefer herab. Die Stelle des rechten Ventrikels ist veränderlich, hat für sich kein Kennzeichen, und kann darum immer nur erst nach Bestimmung der Stelle des linken Ventrikels und der Aorta erkannt werden. Dasselbe gilt von der Stelle, wo man die Pulmonalarterie auskultirt.

3. Da an allen genannten Stellen nicht bloss die Geräusche aus dem Herzen und den Arterien, sondern auch jene gehört werden können, die am Pericardium entstehen, so ist es, wenn man ein Geräusch hört, vor allem nothwendig, dass man zu bestimmen sucht, ob dasselbe am Pericardium, oder im Inneren des Herzens oder der Arterien entstehe. Ist die Dauer des Geräusches zu kurz, oder sind die Herzbewegungen dem Gefühle zu undeutlich, oder so unregelmässig, dass man nach dem oben angegebenen Kriterium diese Unterscheidung nicht machen kann, so lässt sich der Ursprung des

Geräusches häufig noch durch Vergleichung aller Zeichen, wo nicht mit voller Gewissheit, doch mit grosser Wahrscheinlichkeit ermitteln. Die Geräusche im Inneren des Herzens und der Aorta sind nämlich durch Veränderungen der inneren Auskleidung dieser Organe, insbesondere aber durch Veränderungen an den Klappen bedingt, welche Veränderungen wegen ihres Einflusses auf die Cirkulation und wegen der Folgen, die dadurch im Herzen und der Aorta auftreten, gewöhnlich noch durch andere Zeichen, als durch die Geräusche erkennbar sind. Das plastische Exsudat dagegen, das zu Geräuschen am Pericardium Veranlassung gibt, ist sehr häufig mit serösem Exsudate in einer solchen Quantität vergesellschaftet, dass sich dieses durch den Perkussionsschall erkennen lässt.

4. Wenn man sich auf irgend eine Art überzeugt hat, dass das Geräusch am Pericardium entsteht, so frägt es sich, ob es innerhalb des Pericardiums statt findet, oder an der Aussenfläche desselben erzeugt wird; ob also die krankhafte Veränderung, die dasselbe bedingt, innerhalb oder ausserhalb des Pericardiums sich befindet. Aus dem Geräusche selbst lässt sich diess, wie bereits angegeben wurde, nicht entscheiden; und man muss die Zeichen aus der Perkussion, die Lage des Herzens und die Stellen des Geräusches dabei zu Rathe ziehen. Zeigt die Perkussion ein Exsudat in der Gegend des Herzens, und ist dabei das Herz aus seiner Lage nicht verdrängt, so ist das Exsudat innerhalb des Herzbeutels, und dann ist es ebenfalls sehr wahrscheinlich, dass das Geräusch innerhalb des Herzbeutels zu Stande kommt. Ist dagegen bei konstatirtem Exsudate in der Herzgegend das Herz aus seiner Lage gedrängt, so ist das Exsudat ausserhalb des Herzbeutels — in der Pleura — und das Geräusch entsteht sehr wahrscheinlich an der Aussenfläche des Herzbeutels. Zeigt die Perkussion kein Exsudat an, und ist das Geräusch am stärksten in der Mittellinie des Brustbeines, so entsteht

dasselbe innerhalb des Pericardiums, wird es aber an der Peripherie des Brustbeines oder darüber hinaus am stärksten gehört, so bleibt es völlig unentschieden, ob die krankhafte Veränderung innerhalb oder ausserhalb des Herzbeutels besteht.

5. Hat man das Geräusch als im Innern des Herzens oder der Aorta entstanden konstatirt, und auch schon bestimmt, in welcher Gegend es am stärksten gehört wird, so frägt es sich, falls man es in einer grösseren Ausdehnung hört, ob es an einer Stelle allein, oder an mehreren Stellen zugleich erzeugt wird. Diese Frage lässt sich nur durch Vergleichung aller übrigen Zeichen beantworten. Zu den Geräuschen geben nämlich, wie bereits erwähnt, Veränderungen der Auskleidung der Herzhöhlen und der Aorta, insbesondere aber Veränderungen an den Klappen Veranlassung, durch welche Veränderungen bestimmte Störungen in der Cirkulation verursacht werden. Die Störungen in der Cirkulation rufen verschiedene Erscheinungen hervor, und haben häufig Abnormitäten in Form, Grösse, Ernährung etc. des Herzens zur Folge, welche wieder ihre Zeichen haben, so dass sich ein Zeichen durch das andere kontrolliren lässt, und erst aus der Vergleichung aller das richtige Resultat hervorgeht.

6. Nach der genauen Bestimmung des Ortes, wo der Ton oder das Geräusch erzeugt wird, bleibt noch zu erforschen, ob der Ton oder das Geräusch mit der Systole, oder mit der Diastole des Herzens synchronisch sey. Diess ergibt sich häufig schon aus dem Rhythmus der Töne oder Geräusche; denn die Pause zwischen dem zweiten Tone oder Geräusche und dem neuen ersten ist in der Regel länger, als die Pause zwischen dem ersten und zweiten Tone oder Geräusche. Der im Auskultiren weniger Geübte thut jedoch gut, wenn er beim Auskultiren zugleich mit den Fingern den Herzstoss untersucht. Der Ton oder das Geräusch, welches synchronisch

mit dem Herzstosse ist, ist das mit der Systole des Herzens zusammenfallende — das erste; — der Ton oder das Geräusch, welches nach dem Herzstosse gehört wird, ist mit dem Beginne der Diastole synchronisch — das zweite. — Das gleichzeitige Auskultiren der Töne oder Geräusche und Befühlen des Herzstosses ist hauptsächlich bei Untersuchung der Töne oder Geräusche in der Aorta und Pulmonalarterie nöthig. Man findet übrigens nicht selten eine so grosse Unregelmässigkeit im Rhythmus der Herzbewegungen, dass selbst der Geübteste aus dem Rhythmus der Töne und Geräusche nicht entnehmen kann, welcher Ton oder welches Geräusch das erste oder zweite ist, und dass er nothwendiger Weise dabei den Herzstoss zu Rathe ziehen muss. Dasselbe ist der Fall, wenn sich nur ein Ton oder nur ein Geräusch hören lässt.

D. Bedeutung der Töne und Geräusche in den Kammern, in der Aorta und Pulmonalarterie.

1. a. In der linken Kammer während der Systole:

α. Ton ohne Geräusch — erster Ton — bedeutet, dass die zweispitzige Klappe schliesst, also den Rückfluss des Blutes aus der linken Kammer in die linke Vorkammer hemmt.

β. Geräusch allein — erstes Geräusch — bedeutet entweder das unvollkommene Schliessen der zweispitzigen Klappe, wird also durch Reibung des während der Kammersystole durch die Klappe in den linken Vorhof zurückgetriebenen Blutes an einer rauhen Stelle des Klappenrandes, oder durch das schnelle Eindringen eines Blutstromes aus dem linken Ventrikel in das in entgegengesetzter Richtung gedrängte Blut des linken Vorhofes verursacht; oder es entsteht durch Reibung des Blutes an rauhen, gegen das *Ostium arteriosum* gelegenen Stellen der inneren Auskleidung des

linken Ventrikels, wobei die zweispitzige Klappe vollkommen schliessen kann; oder es entsteht durch die erste und zweite Ursache zugleich.

Wenn die zweispitzige Klappe nicht schliesst, so wird mit jeder Systole aus dem linken Ventrikel etwas Blut in den linken Vorhof zurückgetrieben. In ganz kurzer Zeit entsteht dadurch Überfüllung mit Blut und grössere Ausdehnung des linken Vorhofes, der Pulmonalvenen und der Pulmonalarterien, und das rechte Herz muss grössere Anstrengungen machen, um in die überfüllten Gefässe das Blut einzutreiben. Die stark gespannte Pulmonalarterie drückt mit vermehrter Kraft auf die enthaltene Blutsäule, und treibt dieselbe plötzlicher und stärker gegen die Semilunarklappen während der Diastole des Herzens, wodurch der zweite Ton in der Pulmonalarterie lauter wird. Man wird demnach aus einem während der Systole im linken Ventrikel gehörten Geräusche nur dann auf Insuffizienz der zweispitzigen Klappe schliessen, wenn dabei der zweite Ton in der Pulmonalarterie verstärkt erscheint. Ist der zweite Ton der Pulmonalarterie nicht verstärkt, so bedeutet das während der Systole im linken Ventrikel hörbare Geräusch Rauhigkeiten an der Klappenfläche, oder an der innern Auskleidung des Ventrikels gegen das *Ostium arteriosum* hin. Der Blutstrom erhält nämlich erst in dieser Gegend die Geschwindigkeit, dass die Reibung ein Geräusch verursacht, während alle Rauhigkeiten an der Spitze und gegen die Mitte des Ventrikels kein Geräusch verursachen.

Die Insuffizienz der zweispitzigen Klappe bringt nur in sehr seltenen Fällen keine Verstärkung des zweiten Tones der Pulmonalarterie hervor. Ich glaube, dass diess nur dann statt haben kann, wenn die Häute der Pulmonalarterie ihre Elastizität verloren haben, und sich nach jeder Extension nicht plötzlich kontrahiren. —

Bei Entzündung der Auskleidung des linken Ventrikels — *Endocarditis* — findet sich ein Geräusch in diesem Ven-

trikel während der Kammersystole, wenn entweder durch Anschwellung des freien Randes der Bicuspidalis, oder durch Verlängerung oder Verkürzung der sehnigen Fäden, oder durch Exkrescenzen an den Fäden oder an der Klappe, oder durch Ablagerung von Faserstoff aus dem Blute, die Klappe insuffizient geworden, oder wenn sich Rauhigkeiten gegen das *Ostium arteriosum* hin gebildet haben. Ein Geräusch während der Systole im linken Ventrikel bedeutet demnach nur dann *Endocarditis*, wenn es im Gefolge von Funktionsstörungen erscheint, welche die *Endocarditis* zu begleiten pflegen, und wenn es vor diesen Funktionsstörungen nicht vorhanden war.

γ. Ton und Geräusch ist gleichbedeutend mit Geräusch ohne Ton. Es kann nämlich der Ton durch das vollständige Schliessen der Klappe, und das Geräusch durch rauhe Stellen gegen das *Ostium arteriosum* hin bedingt seyn: oder es entsteht der Ton durch Aufblähung einiger normal gebliebenen Taschen der Bicuspidalis, während der übrige durch Krankheit veränderte Klappenrand das vollkommene Schliessen unmöglich macht, folglich zu einem Geräusche Veranlassung gibt; oder es könnte der Herzstoss einen Ton, die Insuffizienz der zweispitzigen Klappe aber das Geräusch geben.

δ. Fehlen des Tones sowohl als eines Geräusches ist eine rücksichtlich der Bestimmung der Beschaffenheit der zweispitzigen Klappe bedeutungslose Erscheinung, und man muss durch Zusammenstellung aller übrigen Erscheinungen zu ermitteln suchen, ob diese Klappe schliesst oder nicht. Der Ton kann nämlich bei vollkommener Fähigkeit der Klappe, den Rückfluss des Blutes zu hemmen, dennoch fehlen, wenn die Bedingungen, die denselben dumpf machen, in einem höheren Grade vorhanden sind.

Bei Insuffizienz der zweispitzigen Klappe kann aber

auch das Geräusch fehlen, wenn der Blutstrom beim Durchgange durch die Klappenöffnung auf keine rauhe Stelle trifft, und wenn er keine bedeutende Schnelligkeit besitzt. Das Fehlen des Geräusches bei Insuffizienz der Klappe ist seltener, als das Fehlen des Tones bei vollständigem Schliessen derselben. Man wird, im Falle man im linken Ventrikel während der Systole weder Ton noch Geräusch hört, hauptsächlich den zweiten Ton in der Pulmonalarterie, und das etwaige Vorkommen eines Geräusches im linken Ventrikel während der Diastole des Herzens in Betracht ziehen. Ist der zweite Ton in der Pulmonalarterie verstärkt, und erscheint im linken Ventrikel statt des zweiten Tones ein Geräusch, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass die zweispitzige Klappe nicht schliesst, weil die vorhandenen Erscheinungen eine Stenose an der Bicuspidalis zeigen, welche nur höchst selten ohne Insuffizienz vorkommt. Lässt sich beim Mangel alles Tones und Geräusches im linken Ventrikel während der Systole eine Verstärkung des zweiten Tones in der Pulmonalarterie bemerken, wobei im linken Ventrikel der zweite Ton ohne Geräusch oder gar nicht gehört wird, so ist man zur Annahme von Insuffizienz der zweispitzigen Klappe nur dann berechtigt, wenn sich ausser dem in Frage stehenden Klappenfehler keine Ursache zur Entstehung einer Hypertrophie des rechten Herzens auffinden lässt. Derlei die Hypertrophie des rechten Ventrikels bedingende Momente sind insbesondere Verkrümmungen des Rückgraths, grössere und länger bestehende Exsudate in der Brusthöhle, ohne dass dabei Tabescenz eintritt etc.

ε. Man kann im linken Ventrikel einen Schall während der Systole vernehmen, der so undeutlich ist, dass man nicht im Stande ist, zu bestimmen, ob man einen Ton oder ein Geräusch hört. Zur Bestimmung der Beschaffenheit der Bicuspidalis in diesem Falle gelten dieselben Regeln,

die beim Fehlen alles Tones und Geräusches angeführt wurden.

b. In der linken Kammer während der Diastole:

α. Ton ohne Geräusch — zweiter Ton — bedeutet, dass das linke *Ostium venosum* nicht verengert ist, und dass das Blut aus dem linken Vorhofe in die linke Kammer nicht über rauhe Stellen strömt.

β. Geräusch mit Ton, oder Geräusch allein, bedeutet entweder eine Verengerung des linken *Ostium venosum* mit rauher Oberfläche des verengten Kanals, oder rauhe, bedeutend hervorspringende Stellen an der gegen den linken Vorhof gekehrten Fläche der zweispitzigen Klappe ohne Verengerung des *Ostium.* Bei Verengerung des linken *Ostium venosum* häuft sich das Blut im linken Vorhofe, in den Pulmonalvenen und Arterien, und es bildet sich noch rascher als bei Insuffizienz der zweispitzigen Klappe eine Hypertrophie mit Dilatation des rechten Ventrikels, und der zweite Ton der Pulmonalarterie erscheint verstärkt. Bei Rauhigkeiten an der gegen den linken Vorhof gekehrten Fläche der zweispitzigen Klappe ohne Verengerung des *Ostium venosum* fehlt die Verstärkung des zweiten Tones, wenn sie nicht zufällig aus andern Ursachen vorhanden ist. Je bedeutender die Verengerung des linken *Ostium venosum* wird, desto mehr Zeit braucht das Blut zum Einströmen in den Ventrikel, desto länger und sonorer wird das Geräusch. Es ist vorzüglich in diesem Falle, dass man beim Auflegen der Hand auf die Herzgegend Vibrationen des Thorax empfindet, welche Erscheinung Laennec das Katzenschnurren genannt hat.

Diese Vibrationen sind häufig selbst sichtbar, und das Geräusch gleicht dann dem Summen einer entfernten Glocke. Das Geräusch bei Verengerung des linken *Ostium venosum* kann so gedehnt seyn, dass es, besonders bei etwas schneller

auf einander folgenden Herzbewegungen, nur momentan während der Systole, oder fast gar nicht unterbrochen wird. In einem solchen Falle wird es dem weniger Geübten schwer, durch das Gehör zu entscheiden, ob das Geräusch während der Systole oder Diastole gebildet werde, und er wird sich mittels des Gefühles, durch Wahrnehmung des Katzenschnurrens während der Diastole, leichter zurecht finden.

γ. Fehlen des Tones sowohl als des Geräusches hat keine bestimmte Bedeutung, und man muss hauptsächlich den zweiten Ton in der Pulmonalarterie, und den ersten Ton oder das erste Geräusch, überhaupt das Verhalten der zweispitzigen Klappe während der Kammersystole in Betracht ziehen, um über ihr Verhalten während der Diastole ins Klare zu kommen. Ist im linken Ventrikel der erste Ton ohne Geräusch, und in der Pulmonalarterie der zweite Ton nicht verstärkt hörbar, so ist kein Grund vorhanden, an der zweispitzigen Klappe etwas Abnormes anzunehmen. Ist im linken Ventrikel bei der Systole ein Geräusch, und der zweite Ton der Pulmonalarterie verstärkt, so erklärt sich das Fehlen des zweiten Tones im linken Ventrikel aus der Insuffizienz der zweispitzigen Klappe.

Das Vorhandenseyn eines Geräusches im linken Ventrikel während der Systole mit Fehlen des Tones und Geräusches während der Diastole und die Verstärkung des zweiten Tones in der Pulmonalarterie sind Zeichen, die in der Mehrzahl der Fälle Insuffizienz der zweispitzigen Klappe ohne Verengerung des linken *Ostium venosum* bezeichnen, die jedoch die genannte Verengerung nicht ausschliessen. Bei Verengerung des linken *Ostium venosum*, die fast immer mit Insuffizienz der zweispitzigen Klappe verbunden vorkommt, ist in der Mehrzahl der Fälle das Geräusch während der Diastole stark und gedehnt, indessen sich das Geräusch der Systole

schwächer, kürzer, oder gar nicht wahrnehmen lässt. Doch hat diese Regel auch Ausnahmen, und umgekehrt erscheint das Geräusch der Systole stark und gedehnt, während das Geräusch der Diastole schwach, kurz, oder gar nicht hörbar ist. Es hängt diese Verschiedenheit aller Wahrscheinlichkeit nach von der Form und Richtung des verengten Kanales und von der Richtung ab, welche die rauhen Stellen in diesem Kanale haben.

Endlich kann bei schneller Herzbewegung das Geräusch der Systole mit dem Geräusche der Diastole so zusammenschmelzen, dass man nur ein einziges gedehntes Geräusch hört, das mit der Systole beginnt, beim Eintritte der Diastole noch fortdauert, und nur in den sehr kurzen Zwischenräumen der Ruhe der Ventrikel unterbrochen wird. Dieses zusammenfliessende doppelte Geräusch ist von einem einfachen gedehnten durch nichts unterscheidbar, und löst sich erst bei langsamerer Herzbewegung in zwei Geräusche auf. —

Beim Fehlen des Tones und Geräusches im linken Ventrikel sowohl während der Systole, als auch während der Diastole, kann man, wie schon erwähnt, eine die Funktion des Herzens beeinträchtigende, Abnormität der Bicuspidalis — Insuffizienz oder Verengerung des linken *Ostium venosum* — nur dann annehmen, wenn der zweite Ton der Pulmonalarterie auffallend verstärkt ist, und wenn sich dessen Verstärkung aus keiner anderen Ursache erklären lässt.

δ. Eben so wie bei der Systole, kann auch bei der Diastole im linken Ventrikel ein undeutlicher Schall gehört werden, den man weder als Ton, noch als Geräusch bestimmen kann. Man muss in einem solchen Falle dieselben Schlüsse machen, als wenn gar kein Ton und gar kein Geräusch sich vernehmen lässt.

2. a. In der rechten Kammer während der Systole:

α. Ton ohne Geräusch — erster Ton — bedeutet, dass die dreispitzige Klappe schliesst, also den Rückfluss des Blutes aus der rechten Kammer in die rechte Vorkammer während der Kammersystole hemmt.

β. Geräusch allein, oder Ton mit Geräusch bedeutet entweder das unvollkommene Schliessen der dreispitzigen Klappe mit rauhen Stellen an ihrem freien Rande, oder es kann bei vollkommenem Schliessen der Klappe durch rauhe Stellen im *Conus arteriosus* erzeugt werden, was aber unter die selteneren Fälle gehört. Häufiger als durch Rauhigkeit im *Conus arteriosus* scheint bei vollkommenem Schliessen der dreispitzigen Klappe ein Geräusch bei der Systole durch Rauhigkeiten an dem Sehnenfaden, der zunächst des *Conus arteriosus* sich am *Septum ventriculorum* inserirt, erzeugt zu werden.

Die Insuffizienz der dreispitzigen Klappe erzeugt Anhäufung des Blutes im rechten Vorhofe, in den Hohlvenen, u. s. w. Dadurch schwellen die Halsvenen an, die ohne diese Überfüllung zusammengezogen oder zusammengefallen, und kaum, oder gar nicht sichtbar sind, so lange der Kopf und Hals höher liegt, als die Brust, der Unterleib und die unteren Extremitäten. Das mit jedesmaliger Systole des rechten Ventrikels in den rechten Vorhof getriebene Blut erzeugt ein Aufsteigen der Blutsäule in der Hohlvene; die Jugularvenen werden mehr gefüllt, also ausgedehnt, indess sie mit jeder Diastole des Herzens zusammensinken, oder sich zusammenziehen. — Diese Erscheinung stellt das Pulsiren der Jugularvenen dar, das aber gewöhnlich nur sichtbar, nicht mit dem Finger fühlbar ist. Nur bei grosser Spannung der Venen fühlt man auch die Blutwelle in denselben, und insbesondere ist das an der Subclavia der Fall, wenn sie über den Schlüsselbeinen hervorragt.

Die Insuffizienz der dreispitzigen Klappe wird somit durch ein Geräusch im rechten Ventrikel während der Systole und das gleichzeitige Pulsiren der Jugularvenen erkannt. Dasselbe Geräusch ohne Pulsiren und ohne Ausdehnung der Jugularvenen bedeutet nicht Insuffizienz der Klappe. Beim Vorhandenseyn dieses Geräusches mit gleichzeitiger Ausdehnung der Halsvenen, jedoch ohne Pulsiren derselben kann die dreispitzige Klappe insuffizient seyn, doch setzt diess eine schwache Herzthätigkeit oder den benannten Klappenfehler nur im geringen Grade, so dass jedes Mal nur wenig Blut zurückgedrängt wird, voraus *).

---

*) Ich nehme hier Veranlassung, den Ansichten **Hamernjk's** über den Zweck der Klappen an den Halsvenen und über die Bewegung des Blutes in den Hohlvenen meine Meinung entgegenzustellen. Das Wesentliche des hier Folgenden lehre ich bereits seit 1836.

Die Venenklappen überhaupt können nicht die Bestimmung haben, den Lauf des Blutes nach dem Herzen zu unterstützen, oder die Schwere der Blutsäule zu vermindern. Sie haben einzig und allein den Zweck, die bei den Bewegungen des Körpers, beim Drucke auf einzelne Theile etc. unvermeidliche rückgängige Bewegung des Blutes in den grösseren Venen zu beschränken, und so für die Kapillargefässe unschädlich zu machen. Ohne die Venenklappen würde z. B. ein mit Pressen verbundenes Herabstreifen am Arme die Kapillargefässe sprengen, ja es würde kaum eine rasche Zusammenziehung grösserer Muskelparthien ohne Sprengung von Kapillargefässen möglich seyn. Was die Klappen der Venen am Halse betrifft, so haben diese auch keinen andern Zweck, als den eben angeführten. Insbesondere haben sie nicht die ihnen von Hamernjk zugemuthete Bestimmung, der Blutsäule in den Hohlvenen beim gewöhnlichen Exspiriren zum Stützpunkte zu dienen, und so durch die Exspirationsbewegung ein Eintreiben des Blutes in den rechten Ventrikel zu ermöglichen.

Die normale Lunge besitzt ein Zusammenziehungsvermögen,

γ. Kein Ton und kein Geräusch, oder ein so undeutlicher Schall, der sich weder als Ton,

---

welches die Wölbung des Zwerchfells nach aufwärts und die Vertiefung der Interkostalräume bedingt. Dieses Zusammenziehungsvermögen wird mit der Exspiration nicht erschöpft. Die normale Lunge zieht sich, wie Versuche an Thieren zeigen, bei Eröffnung des Thorax nicht selten auf weniger als die Hälfte des Raumes zusammen, den sie zu Ende der Exspiration bei unversehrtem Thorax ausfüllt. Der Fortbestand des Kontraktionsvermögens der menschlichen Lunge während des Exspirirens bis zu Ende der Exspiration geht aus der Thatsache hervor, dass bei gesunden Menschen der Perkussionsschall beim Exspiriren eben so wenig tympanitisch ist, als beim Inspiriren, wogegen sich der Verlust der Kontraktionskraft der Lunge in Krankheiten durch den tympanitischen Schall während der In- und Exspiration, eine Verminderung der Kontraktionskraft der Lunge dagegen durch den tympanitischen Schall bloss während der Exspiration kund gibt. Die normale Lunge übt demnach sowohl beim Inspiriren als beim Exspiriren einen Zug auf die Wandungen des Thorax und alles in der Brusthöhle Enthaltene aus; dieser Zug ist zwar stärker beim Inspiriren als beim Exspiriren; die Differenz kann aber nicht so gross gedacht werden, um daraus eine merkliche Erweiterung und Verengerung der Hohlvene während der Respirationsbewegungen erklärlich zu finden, da auch an den Interkostalräumen kein merklicher Nachlass der Spannung während des ruhigen Exspirirens sichtbar ist. Von einem Drucke auf die Hohlvene und auf die in der Brusthöhle vorhandenen Organe überhaupt kann aber beim ruhigen Exspiriren keine Rede seyn, es wird somit beim ruhigen Exspiriren das Blut in der Hohlvene nicht gepresst, die Klappen der Halsvenen haben beim ruhigen Exspiriren nichts zu thun, eben so wenig hat sich die Leber zu verschieben, um auf eine ganz absonderlich originelle Weise als Ventil für die untere Hohlvene zu dienen.

Ein Druck der Brustwandungen auf die Lunge, und durch diese auf alles in der Brusthöhle Enthaltene findet beim Exspiriren nur dann Statt, wenn die Kontraktionskraft der Lunge zur

noch als Geräusch charakterisirt, ist eine nichts bestimmende Erscheinung, und man muss,

---

Austreibung der Luft, nicht ausreicht. In solchen Fällen würde das Blut aus den Hohlvenen in die Halsvenen, in die Schenkelvenen etc. getrieben, und bei einiger Pressung der Lunge müssten die Hohlvenen ganz blutlerr werden, wenn nicht an den Halsvenen, den Schenkelvenen etc. Klappen angebracht wären. Ein Ventil an der Hohlvene zwischen Brust- und Bauchhöhle ist nicht vorhanden, weil bei einer jeden angestrengten Exspiration die Organe des Unterleibes gerade so stark gepresst werden als die Lunge. Das Blut der untern Hohlvene, der Lebervenen etc. erleidet beim gewaltsamen Exspiriren genau denselben Druck, wie das Blut in der absteigenden Hohlvene.

Es ist kaum nöthig zu erinnern, dass weder durch das ruhige noch durch das gewaltsame Exspiriren das Blut aus der Hohlvene in den Vorhof oder in die Herzkammer getrieben wird. Beim ruhigen Exspiriren wirkt die Zugkraft der Lunge und beim gewaltsamen Exspiriren der Druck der Brustwand auf das Herz genau so stark, als auf die Hohlvene. Es ist nicht meine Absicht, hier die sämmtlichen Angaben Hamernjk's, die mit seiner Vorstellung über die Einwirkung der Exspiration auf den Blutlauf zusammenhängen, zu berichtigen. Ich füge nur noch Einiges über den Venenpuls bei.

Eine rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene wird hervorgebracht durch den Druck der Brust- und Bauchwand bei gewaltsamen Exspirationen, durch die Zusammenziehung des rechten Vorhofes und endlich durch die Zusammenziehung des rechten Ventrikels bei Insuffizienz der dreispitzigen Klappe.

Die rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene kann nirgends anders als an den Halsvenen, und zwar nur dann bemerkt werden, wenn entweder das Blut auch in den Halsvenen zurückgeht, oder wenigstens an der Vorwärtsbewegung gehindert wird. Das erstere findet bei Insuffizienz der Klappen der Halsvenen Statt, das letztere, wenn die Klappen schliessen. So lange die Klappen der Halsvenen schliessen, haben diese Venen nur den Druck des nachrückenden Blutes auszuhalten, und werden nicht sehr bedeutend ausgedehnt. Schliessen die besagten

um die Beschaffenheit der dreispitzigen Klappe in solchen Fällen wenigstens mit Wahrscheinlichkeit angeben zu können,

---

Klappen nicht, so haben die Venen den Druck auszuhalten, der bei gewaltsamen Exspirationen auf die Brust- und Bauchorgane ausgeübt wird, und werden dadurch sehr bald ungemein stark ausgedehnt.

Wenn die Exspiration durch die Kontraktionskraft der Lunge allein vollbracht wird, findet an den Halsvenen, selbst wenn ihre Klappen nicht schliessen, in Folge der Respirationsbewegungen keine, oder eine nur sehr geringe Undulation Statt. Es dürfte nämlich die beim Inspiriren etwa Statt findende, jedenfalls unbedeutende Erweiterung der Hohlvene innerhalb des Brustraumes durch die gleichzeitig erfolgende Beengung des Bauchraumes und den dadurch bedingten vermehrten Druck auf die untere Hohlvene, die beim Exspiriren Statt findende Verengerung der Hohlvene innerhalb des Brustraumes durch die gleichzeitig erfolgende Erweiterung des Bauchraumes und den dadurch bedingten verminderten Druck auf die untere Hohlvene kompensirt werden.

Reicht zum Exspiriren die Kontraktionskraft der Lunge nicht aus, so werden die Halsvenen bei Insuffizienz ihrer Klappen während der Exspiration durch das aus der Hohlvene zurückgetriebene Blut stark ausgedehnt; beim Schluss ihrer Klappen aber, wo das Blut in den Hohlvenen zurückgehalten wird, werden die Halsvenen eben so rasch, nur nicht so stark durch das nachrückende Blut ausgedehnt. Mit jeder Inspiration vermindert sich die Schwellung der Halsvenen oder sie verschwindet gänzlich. Dieses von den Respirationsbewegungen abhängige Schwellen und Abschwellen der Halsvenen heisst nicht der Venenpuls.

Eine Zusammenziehung am rechten Vorhofe, die geeignet ist, das Blut fortzubewegen, muss in der Hohlvene eine rückgängige Bewegung des Blutes bewirken. Diese rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene wird an den Halsvenen, selbst wenn ihre Klappen schliessen, sichtbar seyn, sobald das Blut in den Halsvenen auf das Blut in der Hohlvene, oder umgekehrt das Blut in der Hohlvene auf das Blut in den Halsvenen drückt. In einem solchen Falle wird nämlich der Stoss, den die Klappen

auf die Weise verfahren, die beim Fehlen des Tones und Geräusches während der Systole im linken Ventrikel zur Erfor-

---

durch die rückgängige Bewegung des Blutes erfahren, nothwendig der über ihnen befindlichen Blutsäule mitgetheilt, und die dadurch erzeugte Welle fällt überdiess mit der im Momente des Klappenschlusses eintretenden Vergrösserung der Blutsäule, die das stets nachrückende Blut bewirkt, zusammen.

Bei gesunden Menschen ist die Hohlvene nicht ganz voll vom Blute, und das Blut der Halsvenen drückt darum, so lange der Kopf höher steht, als die Brust, nicht auf das Blut in der Hohlvene. In einer solchen Stellung könnte eine nicht zu grosse rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene Statt finden, ohne an den Halsvenen bemerkbar zu seyn. Kommt aber der Kopf tiefer zu liegen als die Brust, so schwellen die Halsvenen sogleich an, das Blut der Hohlvene ruht auf dem Blute in den Halsvenen, und eine jede rückgängige Bewegung des Blutes der Hohlvene müsste sich durch eine Wellenbewegung an den Halsvenen kund geben. Da bei gesunden Menschen eine Wellenbewegung an den Halsvenen nicht sichtbar ist, auch wenn diese Venen in Folge der tiefen Lage des Kopfes stark anschwellen, so folgt daraus, dass am rechten Vorhofe im normalen Zustande keine solchen Zusammenziehungen Statt finden, durch welche das Blut fortbewegt würde. Der rechte Vorhof macht aber abnormer Weise hauptsächlich in Fällen, wo er bei Behinderung des kleinen Kreislaufes ungewöhnlich ausgedehnt wird, stärkere Zusammenziehungen, und diese Zusammenziehungen bewirken ein Pulsiren der Halsvenen. Sie fallen entweder in die Mitte der Kammerdiastole, oder sie gehen der Kammersystole etwas voraus, oder man hat zwei und selbst drei Zusammenziehungen des Vorhofes auf Eine Kammersystole. —

Bei Insuffizienz der dreispitzigen Klappe bewirkt eine jede Kammersystole eine rückgängige Bewegung des Blutes in der Hohlvene, welche Bewegung sich auch beim Schlusse der Klappen an den Halsvenen auf die Blutsäule in den Halsvenen fortpflanzt und daselbst ein Pulsiren hervorbringt, wenn das Blut der Halsvenen auf dem Blute der Hohlvenen ruht.

Da die Erfahrung lehrt, dass auch die Zusammenziehungen

schung der Beschaffenheit der zweispitzigen Klappe angegeben ist, mit dem Unterschiede, dass man dort die Stärke des zweiten Tones der Pulmonalarterie berücksichtigen musste, während hier die Beschaffenheit der Jugularvenen das Zeichen liefert.

b. In der rechten Kammer habe ich bisher während der Diastole nie ein Geräusch gehört. Die Verengerung des rechten *Ostium venosum* ist eine sehr seltene Abnormität. Die Bedeutung des zweiten Tones in der rechten Kammer so wie die Bedeutung des Fehlens des Tones ist aus dem Vorhergehenden ersichtlich.

3. a. In der Aorta während der Systole des Herzens:

α. Ton ohne Geräusch — erster Ton — bedeutet nicht nothwendig einen ganz normalen Zustand der Aorta. Er ist am stärksten während der heftigen Aktion eines vergrösserten Herzens bei normaler Beschaffenheit der Aortahäute, und bei, der Grösse des Herzens, angemessener Weite der Aorta. Er wird dumpf, wenn die Aortahäute sich verdicken, weniger elastisch werden, wenn die Aktion des Herzens schwach ist, wenn das Lumen der Aorta im Verhältnisse zur Grösse des Herzens zu klein oder zu gross ist.

---

des rechten Vorhofes mit der Kammersystole synchronisch seyn können, so bedeutet ein mit der Kammersystole synchronisches Pulsiren der Halsvenen nur in Verbindung mit einem Systolegeräusche im rechten Ventrikel die Insuffizienz der dreispitzigen Klappe. Das von den Zusammenziehungen des rechten Vorhofes bedingte Pulsiren der Halsvenen bleibt übrigens nicht für längere Zeit mit der Kammersystole synchronisch; oder es erscheinen auf eine Kammersystole mehrere Pulsationeu der Halsvenen. Ein Unduliren der Halsvenen wird endlich ohne Kontraktionen des rechten Vorhofes und ohne Insuffizienz der dreispitzigen Klappe bloss durch heftigere Bewegungen des Herzens hervorgebracht.

β. Geräusch allein, oder Ton mit Geräusch bedeutet rauhe Stellen an der inneren Fläche der Aorta, oder an der unteren Fläche der Semilunarklappe. Doch kommt in der Aorta ein — gewöhnlich nur dumpfes — Geräusch vor, ohne dass die innere Haut der Aorta oder die untere Fläche der Aortaklappen rauhe Stellen hat.

γ. Das Fehlen des Tones und Geräusches, und ein so undeutlicher Schall, der sich weder als Ton noch als Geräusch charakterisirt, wird durch dieselben Ursachen, die den ersten Ton der Aorta dumpf machen, bedingt, wenn sie im höheren Grade vorhanden sind.

b. In der Aorta während der Diastole der Ventrikel:

α. Ton ohne Geräusch — zweiter Ton — bedeutet das Schliessen der Aortaklappen. Er ist stark und laut bei normaler Beschaffenheit der Häute der Aorta und Aortaklappen, und gleichzeitiger heftiger Aktion des Herzens. Er wird dumpf, wenn die Aortaklappen und die Häute der Aorta dicker, weniger elastisch werden, wenn die Herzthätigkeit abnimmt, und wenn Insuffizienz der zweispitzigen Klappe oder Verengerung des linken *Ostium venosum* vorhanden ist. Der zweite Ton der Aorta erhält in seltenen Fällen einen Klang, und ist dann wirklich ein Ton. Man findet den klingenden zweiten Ton der Aorta nur bei alten Leuten. In einem Falle, wo der Klang besonders auffallend war, fand man bei normaler Beschaffenheit der Aortaklappen die auf- und absteigende Aorta, sammt den grösseren daraus abgehenden Arterien durch Kalkkonkremente zu fast starren Kanälen umgewandelt.

β. Geräusch ohne Ton, wenn es gedehnt ist, und sich bis über die Basis des Herzens hin hören lässt, bedeutet Insuffizienz der Aortaklappen mit rauhen Stellen an ihren freien

Rändern. Ist das Geräusch nur kurz, und bloss höher an der Aorta hörbar, so kann es allein durch rauhe Stellen an der inneren Fläche der Aorta erzeugt werden, wobei also, wenn man das Geräusch allein in Betracht zieht, unentschieden bleibt, ob die Aortaklappe schliesse.

γ. Geräusch, das mit einem Tone endigt — Geräusch vom Tone begränzt — entsteht durch rauhe Stellen an der inneren Fläche der Aorta, wenn die Aortaklappen vollkommen schliessen. Die während der Diastole gegen die Aortaklappen getriebene Blutsäule erzeugt durch Reibung an den rauhen Stellen der innern Fläche der Aorta ein Geräusch, das jedoch nur so lange anhalten kann, als die Strömung dauert, also mit dem Schliessen der Klappen, das einen Ton erzeugt, aufhört.

δ. Geräusch und Ton, wobei das Geräusch sich über den Ton verlängert. Die Aortaklappen werden durch die Blutsäule aufgebläht; aber sie sind insuffizient, und das in den linken Ventrikel zurückstürzende Blut erzeugt ein gedehntes Geräusch.

ε. Fehlen des Tones und Geräusches, und ein so dumpfer Schall, dass er sich weder als Ton noch als Geräusch charakterisirt, ist eine nichts bestimmende Erscheinung. Man kann beim Vorhandenseyn dieses unbestimmten Symptoms mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die Beschaffenheit der Aortaklappen schliessen, wenn man die Folgen der Insuffizienz der Aortaklappen in Betracht zieht. Bei Insuffizienz der Aortaklappen wirkt während der Diastole der Kammern die Kraft, mit welcher die Arterien das Blut forttreiben, auf den linken Ventrikel zurück, und dieser wird dadurch erweitert und hypertrophisch. Findet man demnach Zeichen von Vergrösserung des linken Ventrikels, so hat man, wenn die Erscheinungen an den Aortaklappen es zweifelhaft lassen, ob die Klappen schliessen, mehr Wahrscheinlichkeit, dass dieselben nicht

schliessen; ist aber die Grösse des linken Ventrikels normal, so ist man gewiss, dass die Aortaklappen gut schliessen, selbst wenn der zweite Ton in der Aorta ganz fehlt, oder sehr undeutlich ist.

4. a. In der Pulmonalarterie lässt sich bei Hypertrophie mit Dilatation des rechten Ventrikels, die durch einen Fehler der zweispitzigen Klappe bedingt ist, mit der Kammersystole zuweilen ein Geräusch hören, das vielleicht von einer Auflockerung der inneren Haut der ausgedehnten Arterie abhängt. Bei Kommunikation der Pulmonalarterie mit der Aorta — entweder durch den botallischen Gang, oder wenn ein Aneurysma der Aorta sich in die Pulmonalarterie öffnet — wird in der Pulmonalarterie mit der Systole des Herzens ein starkes Geräusch erzeugt, das ich einige Male kontinuirlich und nur mit jeder Kammersystole verstärkt gefunden habe. In der Mehrzahl der Fälle ist ein mit der Kammersystole in der Pulmonalarterie hörbares Geräusch nicht durch eine Veränderung der Arterien bedingt, sondern hängt von anderen bisher unbekannten Ursachen ab.

b. Während der Diastole habe ich in der Pulmonalarterie noch nie ein Geräusch gehört. Die Insuffizienz der Klappen der Pulmonalarterie gehört zu den grössten Seltenheiten. Der Ton ist stark, und der Accent fällt auf denselben bei Insuffizienz der zweispitzigen Klappe, bei Verengerung des linken *Ostium venosum,* und auch ohne diese Klappenfehler, wenn der rechte Ventrikel hypertrophisch und dilatirt ist, und das Herz lebhaft agirt.

5. Ein doppelter Ton während der Systole kann bei normaler Beschaffenheit des Herzens und bei Abnormitäten desselben vorkommen. Er zeigt nur eine irreguläre Aktion des Herzens an — wahrscheinlich die ungleichzeitige Kontraktion der Ventrikel —. Ein doppelter zweiter

Ton ist für sich gleichfalls kein Beweis eines organischen Fehlers des Herzens. Er entsteht entweder durch die ungleichzeitige Dilatation der beiden Ventrikel, oder die beiden Töne sind, wie früher erwähnt worden, die wahrnehmbaren Momente eines schwachen Geräusches bei Verengerung des linken ***Ostium venosum***, bei Insuffizienz der Aortaklappen —; oder die Herzbewegung bringt ausser dem gewöhnlichen zweiten Tone noch einen anderen hervor. —

Wenn sich bei einem Kranken zugleich ***Pericarditis*** und ***Endocarditis***, oder Abnormitäten der Klappen und Rauhigkeiten am Pericardium vorfinden, so kann man von einer Kammersystole zur andern mehr als zwei Geräusche von Tönen begleitet, oder ohne alle Töne hören; denn die Geräusche am Pericardium sind nicht ganz synchronisch mit den Geräuschen im Inneren des Herzens. Man muss sich bestreben, die Töne und Geräusche einzeln aufzufassen, und zu bestimmen, — was nach den gegebenen Regeln immer möglich ist, wenn die Herzbewegungen nicht gar zu schwach, und nicht zu schnell sind —; und hat man dieselben richtig bestimmt, so hat es weiter keine Schwierigkeit, ihre Bedeutung zu finden.

Man trifft überdiess auf Fälle, wo man an einem und demselben Punkte zwei verschiedene Geräusche gleichzeitig hört, die entweder beide an einer Stelle z. B. bloss im linken Ventrikel entstehen, oder wo ein Geräusch z. B. in der Aorta, das andere im linken Ventrikel produzirt wird. Solche Fälle sind gleich allen übrigen zu beurtheilen. Es handelt sich immer darum, zu bestimmen, wo das Geräusch entsteht, und ob es mit der Kammersystole oder Diastole synchronisch ist.

IV. *Über den Rhythmus der Herzbewegungen.*

Die Abweichungen vom Normalen im Rhythmus der Herzbewegungen sind überaus mannigfaltig. Entweder ist die Zahl der Bewegungen, die das Herz in einer bestimmten Zeit macht, zu gross oder zu klein; oder es sind die einzelnen Bewegungen ungleich in ihrer Dauer oder in ihrer Grösse, oder es ist das Verhältniss der Kammersystole zur Dauer der Kammerdiastole ein abnormes. Mehrere dieser Abweichungen des Rhythmus vom Normalen können mit einander verbunden vorkommen, und dann zeigen diese Abweichungen zusammen entweder wieder eine Regel, oder es lässt sich ganz und gar keine Ordnung feststellen, in welcher die Herzbewegungen erfolgen.

Wir erkennen die Herzbewegungen und ihre Abweichungen von der Norm aus dem Herzstosse, aus den Herztönen und Geräuschen, und aus dem Pulse der Arterien. Nach der verschiedenen Vorstellung, die man sich über die Ursache des Herzstosses, der Töne und Geräusche macht, wird auch das Urtheil über die Art der Herzbewegungen in jedem besonderen Falle verschieden ausfallen. So sagt Laennec, in gewissen Fällen von Herzklopfen zwei oder mehrere Kontraktionen der Vorhöfe auf jede einzelne Kontraktion der Ventrikel beobachtet zu haben, weil er den zweiten Ton durch die Kontraktion des Vorhofes hervorgebracht ansah; Bouilland dagegen zählte zuweilen auf eine Kammersystole eine doppelte oder selbst dreifache Kammerdiastole.

Der Herzstoss ist ein sicheres Zeichen der Kammersystole, aus den Tönen dagegen lässt sich für jetzt noch nicht mit Sicherheit auf die Art der Herzbewegungen schliessen, da man bis jetzt wohl mehrere, aber nicht alle Ursachen der Herztöne genau kennt.

Die Abnormitäten im Rhythmus der Herzbewegungen mögen allerdings häufig in organischen Veränderungen des

Herzens ihren Grund haben; es ist aber gewiss, dass die grösste Unregelmässigkeit im Rhythmus der Herzstösse und Töne bei anscheinend ganz normal beschaffenen Herzen vorkommen kann, und dass es im Gegentheil fasst keine organische Veränderung des Herzens und seiner Klappen gibt, bei deren Vorhandenseyn nicht ein ganz regelmässiger Rhythmus der Herzbewegungen vorkommen könnte. Aus der Unregelmässigkeit im Rhythmus der Herzbewegungen, wie gross sie auch seyn mag, kann man desshalb nie den Schluss ziehen, dass eine organische Krankheit des Herzens vorhanden sey.

II. Abtheilung.

Angabe der jedem besonderen Zustande der Brust- und Unterleibsorgane zukommenden Erscheinungen, die sich mittelst der Perkussion und Auskultation erhalten lassen.

Die Erscheinungen, welche die Perkussion und Auskultation in jedem besonderen Zustande der Brust- und Bauchorgane geben kann, lassen sich aus der gegebenen Erklärung dieser Erscheinungen ableiten. Zur besseren Verständigung über den behandelten Gegenstand werde ich diese Ableitung hier geben.

Erster Abschnitt.

Normaler Zustand der Brust- und Bauchorgane.

Der Perkussionsschall und die Resistenz ist im normalen Zustande der Brust- und Bauchorgane an den verschiedenen Stellen der Brust und des Bauches sehr verschieden, und wenn man bei mehreren gesunden Individuen die Perkussion an gleichartigen Stellen macht, so finden sich ebenfalls Verschiedenheiten. Dasselbe lässt sich rücksichtlich der auskultatorischen Erscheinungen bemerken.

A. Erscheinungen aus der Perkussion.

a. Verschiedenheiten im Perkussionsschalle und in der Resistenz am Thorax.

1. Nach den verschiedenen Gegenden des Thorax. Die rechte Hälfte der vorderen Fläche des Thorax

gibt vom Brustbeine bis zur rechten Seitengegend, und vom Schlüsselbeine bis zur fünften Rippe einen beinahe durchaus gleichen, vollen, hellen, nicht tympanitischen Schall, und den geringsten Widerstand. Von der sechsten Rippe bis an den unteren Rand des Thorax ist der Perkussionsschall wegen der daselbst befindlichen Leber fast durchaus ganz dumpf, dem Schalle des Schenkels gleich, und die Resistenz ist bedeutend. Nach oben geht der dumpfe Schall der Leber stufenweise in den hellen Schall der Lunge über, am unteren Rande des Thorax lässt sich nicht selten ein gedämpfter oder auch heller, tympanitischer Schall der Gedärme vernehmen. Das Brustbein gibt an seiner oberen Hälfte gewöhnlich einen eben so vollen und hellen Schall, als die angränzende rechte Thoraxparthie; weiter nach abwärts wird der Schall am Brustbeine durch das darunter gelegene Herz besonders nach links hin dumpf; der linke Leberlappen reicht in der Regel bis unter den Schwertknorpel.

Die Fläche links vom Brustbeine bis zur Seitengegend, und vom Schlüsselbeine bis zur vierten Rippe gibt denselben Schall und dieselbe Resistenz, wie die gleichnamige Fläche rechterseits. Die Fläche von der vierten linken Rippe bis einen Zoll vom unteren Thoraxrande, oder selbst bis an den Thoraxrand, und vom Brustbeine bis zur linken Seitengegend gibt einen gedämpften, weniger vollen Schall und eine grössere Resistenz.

Die Verminderung des Schalles ist an der Stelle, wo das Herz die Brustwand berührt, am stärksten, beschränkt sich aber nicht auf diese allein, sondern erstreckt sich einen halben Zoll und darüber rings um dieselbe. Der Schall ist in der Herzgegend nicht vollkommen dumpf. Unterhalb des Herzens trägt der linke Leberlappen zur Dämpfung des Schalles bei, und einen Zoll oberhalb des unteren Thoraxrandes, oder noch höher beginnt gewöhnlich der gedämpfte, oder schon vollkommen helle, tympanitische Schall des Magens.

der zuweilen vom metallischen Klange — Piorry's Wasserton — begleitet ist. In der rechten Seitengegend ist der Perkussionsschall hell, aber weniger voll, als unter den Schlüsselbeinen; er wird von der Achselgrube nach abwärts nach und nach immer leerer, bis er in der Gegend der sechsten Rippe auch gedämpft, und von da bis an den Rand des Thorax vollständig dumpf wird. In der linken Seitengegend ist der Schall weniger leer, als in der rechten. Von der sechsten Rippe nach abwärts wird daselbst gewöhnlich der durch die Milz gedämpfte tympanitische Schall des Magens vernommen, der am Thoraxrande vollkommen hell wird. Oberhalb der sechsten Rippe bis in die Achselgrube erscheint entweder bloss der nicht tympanitische Schall der Lunge, der zuweilen eben so voll als unter den Schlüsselbeinen ist; oder man hört eine Verbindung des Lungenschalles mit dem Schalle des Magens, was einen noch lauteren Schall geben kann, als derselbe unter den Schlüsselbeinen sich vorfindet.

Am Rücken ist der Perkussionsschall viel weniger deutlich, und die Resistenz grösser, als auf der Vorderseite des Thorax. Den am meisten gedämpften Schall, und die grösste Resistenz geben daselbst die Schulterblätter. Nicht minder dumpf erscheint der Schall an der Wirbelsäule, ausser wenn sehr stark perkutirt wird. Die Fläche zwischen der Wirbelsäule und den Schulterblättern, welche man durch Verschieben der Schulterblätter vergrössern kann, gibt einen mehr gedämpften und leeren Schall, und eine grössere Resistenz, als die Stelle unter der rechten Achselgrube, und zwar nimmt die Dämpfung des Schalles nach aufwärts immer zu. Unterhalb der Schulterblätter bis zur dritten oder vierten falschen Rippe ist der Perkussionsschall voller, als zwischen den Schulterblättern, ja um die sechste und siebente wahre Rippe selbst voller, als in der rechten Achselhöhle, wiewohl weniger hell.

2. Bei verschiedenen Individuen. Wenn man

den Perkussionsschall bei vielen Individuen, deren innerhalb des Brustkorbes gelegene Organe im normalen Zustande sich befinden, vergleicht, so wird man bedeutende Verschiedenheiten wahrnehmen. Dieselbe Stelle gibt bei dem einen, selbst durch sehr schwaches Perkutiren, einen lauten Schall, während man bei dem andern stark klopfen muss, um einen höchst mittelmässigen Schall zu erhalten. Man wird finden, dass bei mageren, nicht muskulösen Personen, und bei solchen, deren Rippen dünn und biegsam sind, der Perkussionsschall ohne Vergleich lauter ist, als bei Menschen, deren Brustwand die entgegengesetzte Beschaffenheit hat. Es braucht kaum erinnert zu werden, dass der Perkussionsschall durch die weibliche Brust beeinträchtigt wird, und dass man diese verschiedentlich verschieben müsse, um wo möglich die eigentliche Beschaffenheit des Perkussionsschalles an der von der weiblichen Brust eingenommenen Stelle zu erhalten.

Bei Kindern ist wegen der Zartheit der Muskeln, und wegen der Biegsamkeit der Rippen der Schall des Thorax heller, als bei Erwachsenen. Bei Greisen findet man den Perkussionsschall des Thorax häufig lauter, als bei Erwachsenen. Raciborsky erklärt die Zunahme des Perkussionsschalles bei Greisen nach den Ansichten Hourmann's und Dechambre's aus der Rarefaktion des Lungenparenchyms, und aus der grösseren Starrheit der Brustwände. Ich glaube, dass die Abmagerung, das Schwinden der Muskeln, das Dünnerwerden der Rippen, und die Vergrösserung des Brustraumes durch das Herabsinken des Zwerchfelles die Ursache davon abgibt, und zwar aus dem Grunde, weil bei nicht abgezehrten muskulösen Greisen der Perkussionsschall sich wie im Mannesalter verhält, und weil auch bei jugendlichen Personen der Perkussionsschall des Brustkorbes eben so laut, wie bei Greisen wird, wenn durch Krankheiten die Rippen und die sie bewegenden Muskeln tabesziren.

b. Perkussion des Unterleibes.

Im normalen Zustande der Unterleibsorgane findet man den Perkussionsschall am Bauche bald deutlich tympanitisch und hell, bald undeutlicher und fast gar nicht tympanitisch, und diese Verschiedenheit hängt offenbar theils von der Menge der Luft, die in den Gedärmen enthalten ist, theils von dem Drucke ab, welchen die Gedärme durch die Bauchwand erleiden. Je weniger nämlich die Bauchgegend gespannt ist, desto heller und tympanitischer wird der Schall der Gedärme, wenn sie Luft enthalten. Nicht an allen Stellen des Unterleibes ist der Perkussionsschall derselbe; er variirt um so mehr, je leichter beweglich die Gedärme liegen.

Die Gegend des Magens gibt gewöhnlich den lautesten und hellsten tympanitischen Schall, der zuweilen vom metallischen Klange begleitet ist. Die rechte Seitengegend gibt meist einen lauteren Schall als die linke, die Lumbargegenden schallen gewöhnlich ganz dumpf, oder man hört daselbst den tympanitischen Schall einer nahe gelegenen Darmparthie.

B. Erscheinungen aus der Auskultation.

1) Auskultation der Respirationsorgane.

Wenn der Untersuchte spricht, lässt sich am Thorax entweder gar nichts, oder ein dumpfes verworrenes Summen vernehmen, aus dem man nicht im entferntesten weiss, was gesprochen wurde. In dem Raume zwischen den Schulterblättern ist entweder das Summen viel stärker, als an allen übrigen Stellen, oder man versteht selbst einiges, was gesprochen wird; man hört die Bronchophonie. Diese ist um so stärker und deutlicher, je höher nach oben man auskultirt. Bei tiefer Stimme des Sprechenden ist die Bronchophonie stärker, bei hoher Stimme dagegen deutlicher.

Ein stärkeres Summen, also der Übergang zur Bronchophonie, findet sich nicht selten auch unmittelbar unter

den Schlüsselbeinen. An den übrigen Stellen des Thorax ist die Stärke des Summens nicht überall gleich, es wird immer schwächer, je weiter man sich von den grösseren Bronchien entfernt. Oberhalb der Schlüsselbeine hört man aus dem nahen Larynx fast immer eine starke Bronchophonie.

Das Inspirationsgeräusch ist am Thorax entweder vesikulär, oder es ist unbestimmt, oder es ist gar nicht hörbar. Das vesikuläre Athmen ist bei Kindern sehr laut, unter den Erwachsenen bieten diejenigen das lauteste vesikuläre Athmen dar, welche schwache Muskeln und einen sehr beweglichen Thorax haben. Wenn das vesikuläre Athmen sehr laut ist, so wird es auch an Stellen des Thorax gehört, unter denen sich die Lunge nicht mehr befindet. Man kann es über dem ganzen Herzen, über einem Theile der Leber, des Magens etc. recht deutlich vernehmen.

Bei Männern mit starker Muskulatur ist das Athmungsgeräusch im normalen Zustande selten laut genug, um den Charakter des vesikulären darbieten zu können, es ist ein unbestimmtes Athmungsgeräusch, oder man vernimmt bei dem gewöhnlichen Athmen gar kein Geräusch. Durch tieferes und schnelleres Einathmen wird zuweilen das Athmungsgeräusch so deutlich, dass es als vesikuläres erkannt werden kann; es ist diess aber nicht immer der Fall. Die tieferen und schnelleren Inspirationen, die man während des Sprechens zu machen genöthigt ist, oder die dem Husten vorangehen, oder auf denselben folgen, geben das lauteste Inspirationsgeräusch; doch trifft man gesunde Individuen, wo auch dieses Mittel das Athmungsgeräusch nicht sehr deutlich macht. Das Inspirationsgeräusch der Greise ist gewöhnlich ein unbestimmtes, es ist mehr oder weniger laut, je nachdem sich mit dem Geräusche der feinen Bronchien und Luftzellen auch jenes aus den grösseren Bronchien vermengt. Bei Greisen findet sich zuweilen eine besondere Modifikation des vesikulären Athmens. Es ist sehr hoch, und gränzt dadurch an Zischen.

Das Inspirationsgeräusch kann im normalen Zustande der Respirationsorgane entweder an allen Stellen gleich gehört werden, oder es ist an einzelnen Stellen deutlicher als an andern, oder es fehlt an manchen Stellen, indess man es an andern mehr oder weniger deutlich vernimmt. Das vesikuläre Athmen wird immer am reinsten und deutlichsten an den Stellen gehört, welche von den grösseren Bronchien entfernter liegen. Ist das Inspirationsgeräusch überhaupt schwach, so wird es am lautesten, wiewohl gewöhnlich als unbestimmtes Athmungsgeräusch, in dem Raume zwischen den Schulterblättern wahrgenommen.

Die Exspiration macht im normalen Zustande der Respirationsorgane fast kein Geräusch; man hat kaum eine Andeutung eines sehr kurzen schwachen Geräusches; nur in dem Raume zwischen den Schulterblättern lässt sich bei manchen Menschen während der Exspiration ein unbestimmtes Geräusch hören.

Das bronchiale Athmen wird im normalen Zustande der Respirationsorgane am Thorax bloss in der Umgebung der obersten Brustwirbel, und auch da nur in selteneren Fällen gehört. Eine Ausnahme davon findet bei grösserer Dyspnoe statt, wo das bronchiale Athmen mit der Exspiration am ganzen Rücken und selbst vorne am Thorax erscheinen kann, ohne dass die Lunge infiltrirt oder komprimirt ist.

2) Auskultation des Herzens, der Arterienstämme und der Venen.

Der Herzstoss wird an den Knorpeln der fünften oder sechsten Rippe empfunden. Er kann bei körperlicher und geistiger Ruhe fast unmerklich seyn. Bei verstärkter Aktion des normalen Herzens kann der Stoss desselben den Kopf des Auskultirenden bedeutend erschüttern; er wird jedoch nie in einem solchen Umfange empfunden, als wenn er durch ein vergrössertes Herz erzeugt wird. Dem Verlaufe der Aorta

und Pulmonalarterie entsprechend empfindet man zuweilen mit jeder Systole des Herzens eine Erschütterung, die besonders bei Individuen, deren vordere Brustwand den Wirbelkörpern näher liegt, hervortritt

Die Töne in den Ventrikeln sowohl als in den Arterien können sehr deutlich und laut, oder sehr schwach und nur wenig hörbar seyn. Man findet ferner die Töne über dem Herzen und über den Arterien entweder gleich, oder es finden sich Unterschiede vor. So sind manchmal die Töne der Ventrikel, in andern Fällen die Töne der Arterien lauter. Häufig unterscheiden sich die Töne der Ventrikel dadurch von den Tönen der Arterien, dass der Accent in den Ventrikeln auf den ersten Ton, in den Arterien auf den zweiten Ton fällt. In beiden Ventrikeln, oder nur in einem derselben kann der erste Ton sehr laut, der zweite schwach, oder fast unhörbar seyn; indess in den Arterien beide Töne schwach, oder beide Töne laut sind, oder ein Ton schwach, der andere laut gehört wird. Auch die Töne der beiden Arterien können rücksichtlich der Stärke differiren. Aber nicht bloss in der Stärke kommen Differenzen zwischen den Tönen der beiden Ventrikel und der beiden Arterien vor; es lassen sich auch Unterschiede in der Helligkeit, Höhe etc. bemerken.

Gewöhnlich folgt der zweite Ton schnell auf den ersten, worauf eine Pause kömmt, die vom ersten Tone wieder unterbrochen wird. In seltenen Fällen ist aber der Zeitmoment zwischen dem ersten und zweiten Tone etwas länger, und die Pause nach dem zweiten Tone sehr kurz, so dass sich durch das Gehör allein schwer, oder gar nicht erkennen lässt, welches der erste, und welches der zweite Ton sey.

Geräusche lassen sich im normalen Zustande des Herzens in den Ventrikeln nicht hören; in den grossen Arterien am Halse, besonders in der Carotis, entsteht bei beschleunigtem Kreislaufe vorzüglich bei schwächlich gebauten Individuen sehr leicht ein blasendes, oder zischendes Geräusch,

das jede Pulsation der Arterie begleitet. Nur selten vernimmt man dieses Geräusch in der Aorta, wenn es auch in den Halsarterien recht deutlich ist; und es erscheint, wenn es in der Aorta vorkommt, darin immer nur sehr dumpf und schwach.

In der Grube zwischen den beiden Köpfen des Kopfnickers hört man bei sehr vielen jugendlichen Individuen das Nonnengeräusch aus der innern Drosselvene. Es kommt ungleich häufiger auf der rechten als auf der linken Seite vor. Bei älteren Individuen, ferner auch bei jugendlichen Individuen, bei welchen in Folge von Hindernissen im kleinen Kreislaufe die Halsvenen vom Blute ausgedehnt sind, wird es nicht beobachtet. Es kann für sich nicht als Zeichen der Chlorose und nicht als Zeichen der Blutarmuth gelten.

Auskultation des schwangeren Uterus.

Die auskultatorischen Erscheinungen am Uterus bei Schwangerschaft wurden durch Le Jumeau de Kergaradec bekannt. Dieser entdeckte die Töne des Herzens des Fötus, und das bereits erwähnte sogenannte Placentargeräusch. In neuerer Zeit hat Nägele ein mit den Pulsationen des Herzens des Fötus synchronisches Blasen beschrieben. Die Töne des Herzens des Fötus können vom sechsten Monate der Schwangerschaft an am Uterus gehört werden, und werden um so deutlicher, je älter der Fötus wird. Sie sind gewöhnlich auf einer nicht sehr ausgedehnten Stelle hörbar, doch kommen auch Fälle vor, wo man sie über einem grossen Theile des Uterus vernimmt. Diese Töne sind ein sicheres Zeichen des Lebens des Kindes. Es bedarf nur einer geringen Übung in der Auskultation, um die Töne des Herzens des Fötus zu erkennen, und von jedem andern zufälligen Schalle zu unterscheiden, und es verräth eine vollkommene Unerfahrenheit in der Auskultation, wenn man behauptet, dass der sogenannte Fötalpuls durch zufällige

Geräusche nachgeahmt werden kann. Man hat nach den Tönen des Fötusherzens die Lage des Kindes bestimmen zu können geglaubt, ist aber später von dieser Ansicht abgekommen. Zuweilen ist es möglich, durch den Fötalpuls Zwillinge zu erkennen, nämlich in dem Falle, wenn die zwei Herzen nicht gleichschnell pulsiren. Die Abwesenheit des Fötalpulses ist kein bestimmtes Zeichen der nicht vorhandenen Schwangerschaft, oder des Todes des Kindes, wenn die Untersuchung nur einmal vorgenommen wird. Hat man aber zu wiederholten Malen und mit hinreichender Genauigkeit untersucht, und nie den Fötalpuls gefunden, so ist es kaum denkbar, dass eine weit vorgerückte Schwangerschaft vorhanden seyn, oder das Kind leben sollte. Ob abnorme Zustände des Fötusherzens und die Schwangerschaft ausserhalb des Uterus durch die Auskultation ausgemittelt werden können, kann erst die Zukunft lehren.

Das sogenannte Placentargeräusch, dessen Entstehungsweise im Vorhergehenden schon angegeben wurde, ist für die Erkenntniss der Schwangerschaft von keinem solchen Werthe als der Fötalpuls, da man dasselbe auch ohne Schwangerschaft bei Vergrösserung des Uterus und der Ovarien beobachtet hat. Es sind jedoch die Fälle, wo es ohne Schwangerschaft am Uterus vorkommt, dennoch nicht sehr zahlreich, und darum gibt das Vorhandenseyn des Placentargeräusches am Uterus immer eine grosse Wahrscheinlichkeit für die Schwangerschaft.

Das von Nägele entdeckte mit den Pulsationen des Fötusherzens synchronische Blasen soll bei Umschlingung der Nabelschnur vorkommen.

Zweiter Abschnitt.

Abnormer Zustand der Brust- und Unterleibsorgane.

A. Abnorme Lage der Brust- und Bauchorgane.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Die Brust- und Bauchorgane können normal beschaffen seyn, und normal funktioniren, aber durch ihre ungewöhnliche Lage Abweichungen im Perkussionsschalle hervorbringen. So liegt die Leber zuweilen ungewöhnlich hoch, und der Perkussionsschall wird durch sie schon in der rechten Achselhöhle gedämpft, während der tympanitische Schall der Gedärme einen Zoll, und noch höher über dem unteren Rande des Thorax gehört wird.

Der hochgelagerte lufthältige Magen erzeugt in der ganzen Herzgegend, und in der linken Seite bis zur vierten Rippe, einen tympanitischen Schall. Die Leber und der Magen können tiefer sinken, und dadurch den Perkussionsschall am Unterleibe auffallend verändern. Endlich kann die Leber im linken, die Milz im rechten Hypochondrium, das Herz in der rechten Brusthöhle liegen etc. Durch den Perkussionsschall wird man in der Regel unterscheiden können, ob in einem Brustsacke Darmparthien sich befinden.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Nur für die Lageveränderung des Herzens gibt die Auskultation ein Zeichen; die Lageveränderung der Leber, des Magens etc. wird dadurch nicht angezeigt. Bei hohem Stande der Leber lässt sich zwar das Athmungsgeräusch in der rechten Seitengegend weniger weit nach abwärts hören; aber es ist in dieser Gegend gewöhnlich schwach, wenn auch die Leber keine hohe Lage hat; es kann ferner in der ganzen Brust schwach oder fast unhörbar seyn. Ist das Athmungsgeräusch überhaupt laut, so kann es auch bei hohem Stande der Leber ziemlich weit nach abwärts gehört werden.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Abweichungen in der Form des Brustkorbes bringen gleichfalls Abweichungen im Perkussionsschalle hervor. Je flacher die Rippe verlauft, desto weniger Resistenz kann sie leisten, und desto lauter wird der Perkussionsschall. Durch Wölbung der Rippen nach aussen wird ihre Resistenz vermehrt, und an Stellen, wo die Rippen geknickt sind, und nach aussen Vorsprünge bilden, erscheint der Perkussionsschall bedeutend geschwächt. Darnach kann man die Veränderungen des Perkussionsschalles bei Depressionen oder Hervortreibungen, wie sie am Thorax durch Verkrümmungen des Brustbeines, oder Biegung der Rippen hervorgebracht werden, beurtheilen.

Die grössten Abweichungen in der Form des Thorax und seiner Kavitäten werden jedoch durch Verkrümmungen der Wirbelsäule verursacht. Dadurch erhalten nicht bloss die Rippen eine verschiedene Krümmung, sondern es wird nicht selten der Raum einer ganzen Brusthälfte sehr bedeutend verkleinert, oder es ist in der einen Brusthälfte der obere Raum gross, der untere sehr klein, während in der anderen Brusthälfte das Umgekehrte Statt hat etc. Die veränderte Form des Thorax und seiner Höhle bedingt nothwendig eine veränderte Lage der enthaltenen Organe. Die Lungenparthien in den verengerten Räumen des Thorax sind komprimirt, indess die in den erweiterten Räumen befindlichen sich stärker expandiren. Die jedesmal vergrösserte Leber reicht hoch hinauf und weit nach links unter dem Brustkorb, und das in seiner rechten Hälfte vergrösserte Herz nimmt gewöhnlich einen grösseren Raum ein.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Die in Folge von Abnormitäten in der Form des Thorax verkleinerten Lungenparthien geben entweder ein vesikuläres, oder nur ein unbestimmtes Athmungsgeräusch, je nachdem sie

nämlich nur wenig oder bedeutend komprimirt sind. Die ausgedehnten Lungenparthien geben gewöhnlich ein sehr deutliches vesikuläres Athmen, zuweilen ist aber das Athmungsgeräusch auch nur unbestimmt. Bei bedeutenden Abweichungen in der Form des Thorax bleibt das Athmungsgeräusch selten rein, in den komprimirten Lungenparthien entsteht gewöhnlich Zischen, Pfeifen oder Schnurren. Ich kenne keinen Fall, wo bei Verkrümmung des Rückgrats, in Folge der dadurch bedingten Kompression der Lunge allein, bronchiales Athmen, oder eine stärkere Bronchophonie vorgekommen wäre. Die bei Rückgratsverkrümmungen fast immer vorkommende Hypertrophie und Erweiterung des rechten Ventrikels bedingt in der Regel, die jedoch auch Ausnahmen hat, die Verstärkung der Töne an der dem rechten Ventrikel entsprechenden Stelle des Thorax. Noch konstanter findet sich der zweite Ton der Pulmonalarterie sehr laut, und bedeutend lauter, als derselbe Ton in der Aorta.

C. Krankhafte Zustände der Brust- und Bauchorgane.

I. Krankheiten der Bronchien.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Die Krankheiten der Bronchien bedingen, so lange sie ohne Veränderungen im Lungenparenchym bestehen, keine Veränderungen im Perkussionsschalle. Bei der katarrhalischen und croupösen Entzündung der Bronchien, bei suffokativem Katarrh, bei chronischen Schleimflüssen, bei Erweiterung der Bronchien, bei Blutungen aus denselben etc. ist der Perkussionsschall nicht anders, als bei ganz gesunden Lungen.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Die katarrhalische Entzündung der auskleidenden Membran der Luftwege bedingt verschiedene auskultatorische Erscheinungen, je nachdem sie in den feineren oder grösseren Bronchien, oder in beiden zugleich ihren Sitz hat,

und je nachdem sie bloss eine Anschwellung herbeiführt, oder mit Sekretion in die Athmungswege verbunden ist.

Der niederste Grad von Anschwellung der auskleidenden Membran macht das Respirationsgeräusch stärker hörbar, und rauher. Im Beginne der katarrhalischen Entzündung, die in den feinen Bronchien ihren Sitz hat, hört man nicht selten ein sehr starkes rauhes vesikuläres Athmen; hat die Entzündung die grösseren Bronchien ergriffen, so wird das vesikuläre Athmen durch ein rauhes unbestimmtes Geräusch nicht selten verdeckt. Das rauhe vesikuläre, und das unbestimmte Athmungsgeräusch geht weiter in Schnurren, Pfeifen, oder Zischen über. Ist der Katarrh nicht mit beschleunigtem Athmen verbunden, so hört man zuweilen auch gleich im Anfange der Erkrankung an manchen Stellen gar nichts. Hat sich Sekretion in die Athmungswege eingestellt, so erscheint, wenn diese bloss in den Luftzellen und feinen Bronchien vorhanden ist, feinblasiges Rasseln, Zischen oder Pfeifen, und falls das Sekretum weniger zähe ist, auch das feinblasige Rasseln allein.

Mit dem Rasseln, Zischen und Pfeifen wird entweder noch das vesikuläre Athmen gehört, und dann ist nur wenig Sekretum vorhanden, oder man hört kein Athmungsgeräusch, und diess bedeutet, falls die Respiration verstärkt ist, eine grössere Menge der secernirten Flüssigkeit. Endlich kann bei grösserer sowohl, als bei geringerer Menge von Sekretum in den Luftzellen und feinen Bronchien, alles Geräusch fehlen; im letzteren Falle aber nur dann, wenn die Respiration schwach und langsam ist.

Befindet sich die secernirte Flüssigkeit in den grösseren Bronchien, so lässt sich, nach dem verschiedenen Grade ihrer Zähigkeit, entweder bloss ungleichblasiges nicht hohes Rasseln, oder zugleich auch Pfeifen, oder Schnurren hören; oder man hört nur die letzteren Geräusche. Nebst dem verschiedenen Rasseln, Pfeifen und Schnurren kann man auch

das Athmungsgeräusch — das vesikuläre oder unbestimmte Athmen — vernehmen. Befindet sich die secernirte Flüssigkeit in der Trachea oder im Larynx, so lässt sich das dadurch verursachte Rasseln, Schnurren oder Pfeifen zuweilen am ganzen Thorax hören, wobei das Athmungsgeräusch — das vesikuläre, oder unbestimmte Athmen — entweder noch hörbar, oder völlig verdeckt ist.

Die Stärke aller dieser in Folge der katarrhalischen Entzündung der auskleidenden Membran der Luftwege entstandenen Geräusche richtet sich hauptsächlich nach der Schnelligkeit und Grösse der Respirationsbewegungen. Das Rasseln bildet grössere Blasen, wenn die Respiration beschleunigt und stark ist.

Die Exspiration, die im normalen Zustande fast kein Geräusch macht, ist bei der katarrhalischen Entzündung der Bronchien hörbar, und zwar lässt sich dem Inspirationsgeräusche entsprechend entweder bloss das unbestimmte Athmen, oder verschiedenartiges Rasseln, Zischen, Pfeifen und Schnurren vernehmen. Die Exspiration kann selbst stärkere Geräusche machen als die Inspiration. Das Rasseln, Pfeifen und Schnurren wird auf ziemlich weite Distanzen gehört; man kann es aus einem einzigen grösseren Bronchus auf einer ganzen Hälfte des Thorax, und aus der Trachea über dem ganzen Thorax fast gleich stark hören. Die Stimme lässt sich bei der katarrhalischen Entzündung der Bronchien nicht anders hören, als im normalen Zustande der Respirationsorgane.

D e r c h r o n i s c h e K a t a r r h d e r B r o n c h i e n bringt dieselben auskultatorischen Erscheinungen hervor, als der akute, und diese richten sich stets nach dem Grade der Anschwellung der Bronchien, und nach der Menge und Zähigkeit der secernirten Flüssigkeiten.

D a s s e l b e g i l t v o n a l l e n k r a n k h a f t e n P r o z e s s e n, w o b e i d i e a u s k l e i d e n d e M e m b r a n d e r

Bronchien anschwillt, oder Flüssigkeiten in den Luftwegen sich befinden. Hieher gehören der Keuchhusten, der Stickkatarrh, die Entzündung der Luftwege mit croupösem, oder eiterartigem Exsudate, die Bronchialblutung und die Blutung aus den Luftzellen.

Alle akuten Exantheme — Blattern, Masern, Scharlach etc. — der Abdominaltyphus; die Lungenentzündung, die schnellere Entwicklung, und insbesondere die Erweichung der Tuberkeln sind fast immer mit Bronchialkatarrh, d. h. mit Anschwellung der auskleidenden Membran der Bronchien und vermehrter Absonderung derselben, verbunden, und bieten aus diesem Grunde die auskultatorischen Zeichen des Lungenkatarrhs dar. Nicht so konstant erscheinen diese bei Pericarditis, Endocarditis, Carditis und Pleuritis. Dagegen sind sie bei organischen Fehlern des Herzens, bei länger bestehenden Exsudaten im Pericardium oder in der Pleura fast immer vorhanden. —

Die Erweiterung der Bronchien ist von zweifacher Art; entweder ist der Bronchus in seiner ganzen Länge, oder auch nur auf eine bestimmte Strecke gleichmässig erweitert, oder der Bronchus erweitert sich zu Höhlen von verschiedener Grösse. Die erste Art der Bronchialerweiterung bietet, so lange das umgebende Lungenparenchym lufthältig ist, für die Auskultation keine andern Erscheinungen, als der Bronchialkatarrh. Die zweite Art der Bronchialerweiterung — die sackförmige — gibt, wenn sie einen ganzen Lungenlappen einnimmt, und wenn dieser Lungenlappen mit der Kostalwand verwachsen ist, ein besonderes auskultatorisches Zeichen, nämlich das grossblasige trockene knisternde Rasseln — Knattern; — und in dem Falle, wenn die Höhlen gross und die einmündenden Öffnungen klein sind, geht dem grossblasigen trockenen knisternden Rasseln ein sehr starkes Zischen vorher. Die Exspiration ist entweder von Zischen,

Pfeifen, Schnurren begleitet, oder lässt kein Geräusch vernehmen. Wenn sich der zu einem Sacke erweiterte Bronchus bis an die Oberfläche der Lunge erstreckt, so kommt zu dem Knattern gewöhnlich auch das Reibungsgeräusch an der Pleura.

Die Vergrösserung und Verdickung — Hypertrophie — der Knorpel der Bronchien, so wie die Verknöcherung dieser Knorpel habe ich, ohne gleichzeitigen völligen Schwund der Lungensubstanz, nie in dem Grade entwickelt gesehen, dass dadurch das bronchiale Athmen bedingt gewesen wäre. Diese krankhafte Veränderung erzeugt keine andern auskultatorischen Erscheinungen, als die des Katarrhs, von dem sie stets begleitet ist.

II. Krankheiten des Lungenparenchyms.

1. Pneumonie.

Die Entzündung des Lungenparenchyms bringt sowohl im Perkussionsschalle, als in den auskultatorischen Erscheinungen mannigfaltige Veränderungen hervor. Die Verschiedenheiten, die in dieser Beziehung wahrgenommen werden, haben ihren Grund in den verschiedenartigen Veränderungen, die das entzündete Lungenparenchym eingeht, in dem verschiedenen Grade der katarrhalischen Affektion, die die Lungenentzündung jedesmal begleitet, und in der verschiedenen Stärke und Schnelligkeit der respiratorischen Bewegungen.

Nicht jede besondere durch die Lungenentzündung bewirkte Veränderung des Lungenparenchyms bringt eigenthümliche Veränderungen im Perkussionsschalle und in den auskultatorischen Erscheinungen hervor, vielmehr bietet die entzündete Lunge, rücksichtlich der Auskultation und Perkussion, nur zwei Verschiedenheiten dar; nämlich die, ob das Lungenparenchym Luft aufnimmt, oder für diese unzugänglich ist. Das erstere findet im Beginn der Lungenent-

zündung und bei ihrer Lösung statt, das letztere bei der vollkommenen Hepatisation.

a. Erscheinungen der Lungenentzündung, so lange der entzündete Theil noch Luft enthält. — Beginn und Lösung der Lungenentzündung.

Erscheinungen aus der Perkussion. So lange in das Lungenparenchym keine Exsudation geschehen, und die Kontraktilität der Lunge nicht verändert ist, weicht der Perkussionsschall vom normalen nicht ab; die Blutgefässe der Lunge mögen noch so sehr von Blut überfüllt seyn. Den Beweis dafür gibt nicht bloss die Beobachtung des Beginnes der Pneumonien, sondern noch auffallender und sicherer das Fortbestehen des normalen Perkussionsschalles der Brust bei Personen, welche an Verengerung des linken *Ostium venosum* leiden. Bei diesen hat nämlich der höchste Grad von Überfüllung der feinsten und grössten Blutgefässe der Lungen statt.

Erst mit der Ausschwitzung in das Lungenparenchym, oder bei Zu- oder Abnahme der Kontraktilität der Lunge beginnen die Veränderungen im Perkussionsschalle. Sie hängen im ersteren Falle von dem Verhältnisse der im Lungenparenchym enthaltenen Luft zu der Menge der infiltrirten Masse ab, und richten sich durchaus nicht nach der Intensität des entzündlichen Prozesses, oder nach dessen Dauer. Die Stelle des Thorax, an welcher die durch die exsudirte Masse infiltrirte Lungenparthie anliegt, gibt, so lange diese noch Luft enthält, häufig einen mehr tympanitischen Schall, wenn die perkutirte Stelle der Brustwand nicht zu wenig biegsam ist; die Resistenz aber ist vermehrt. Der tympanitische Schall erscheint fast immer nicht ganz hell, bleibt bis zu einem nicht genau zu bestimmenden Grade der Infiltration voll, und wenn er bereits leerer wird, so kann man mit Sicherheit auf das Nahen der Hepatisation schliessen. Er ist durch die Abnahme der Kontraktilität der Lunge bedingt.

Das Tympanitische im Perkussionsschalle verliert sich in seltenen Fällen nicht, selbst wenn er bereits sehr leer geworden ist; in andern Fällen aber wird es sehr bald unhörbar, und man hat nur einen dumpfen, leeren Perkussionsschall. Damit diese Veränderungen im Perkussionsschalle eintreten, muss der infiltrirte Lungentheil wenigstens gegen einen Zoll dick seyn, und das Plessimeter an Grösse übertreffen. Es ist mir nach Versuchen an Kadavern sehr unwahrscheinlich, dass sich von einer entzündeten Lungenparthie, welche die angegebene Grösse nicht übertrifft, Veränderungen im Perkussionsschalle und in der Resistenz unterscheiden lassen.

Das umgebende nicht infiltrirte Lungenparenchym gibt den normalen Perkussionsschall. Wenn dieser nicht besonders hell und voll ist, so kann der Schall von der infiltrirten Lungenparthie bedeutend sonorer seyn, und man erfährt nur durch die Vergleichung des Perkussionsschalles an vielen Stellen, insbesondere an den gleichartigen der beiden Seiten, welches der normale, und welches der abnorme Schall ist.

Berührt die infiltrirte Lungenparthie keine Stelle der Brustwand, so zeigt der Perkussionsschall und die Resistenz keine Abweichung vom normalen. Diese wäre nur in dem Falle denkbar, dass die ganze innere Parthie der Lunge infiltrirt, und nur von einer dünnen Lage normalen Gewebes umgeben wäre.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Der verschiedene Grad der kartarrhalischen Affektion und die verschiedene Grösse und Schnelligkeit der respiratorischen Bewegungen kann begreiflicher Weise nur in den auskultatorischen Erscheinungen Verschiedenheiten bedingen.

Die Überfüllung der Lungengefässe mit Blut ohne Infiltration ins Parenchym, und ohne flüssiges Sekretum in die Luftwege gibt entweder die auskultatorischen Erscheinungen

der normalen Beschaffenheit der Respirationsorgane, oder die einer Anschwellung der Bronchialschleimhaut.

Die Infiltration ins Lungenparenchym mit gleichzeitiger Sekretion von Flüssigkeiten in die Luftwege gibt, so lange die Luft in die entzündete Lungenparthie noch einströmen kann, dieselben auskultatorischen Erscheinungen, als der Bronchialkatarrh mit flüssigem Sekretum. Die Art des Rasselns hängt also bei der beginnenden, oder in Zertheilung begriffenen Lungenentzündung davon ab, ob die secernirte Flüssigkeit sich bloss in den Luftzellen und feinen Bronchien befindet, oder sich auch in die grösseren Bronchien ergossen hat, oder ob sie etwa bloss in den letzteren vorhanden ist; ob ferner diese Flüssigkeit mehr oder weniger zähe, und die Respiration mehr oder weniger stark und beschleunigt ist. Bei der beginnenden und in Zertheilung begriffenen Lungenentzündung kann man dem zu Folge alle Arten des Rasselns, Schnurrens, Pfeifens und Zischens, mit Ausnahme der konsonirenden, und diese Geräusche verschieden mit einander in Verbindung hören, und sie beschränken sich zuweilen nicht bloss auf die Stelle des Thorax, unter welcher die entzündete Lungenparthie liegt, sondern werden auch über diese hinaus gehört, und können sich selbst über den ganzen Brustkorb ausdehnen.

Diese verschiedenen Rassel- etc. Geräusche können, wie es bei blossem Katarrh der gleiche Fall ist, das Athmungsgeräusch — das vesikuläre oder unbestimmte — völlig verdecken; oder es wird dasselbe neben dem Rasseln gehört. Bei schwacher und langsamer Respiration können endlich alle Geräusche unhörbar bleiben.

Die beginnende Pneumonie erzeugt in seltenen Fällen bloss eine Infiltration in das Lungenparenchym, ohne von einer Sekretion in die Luftwege begleitet zu seyn, und in noch selteneren Fällen wird während der Abnahme der Pneumonie die in das Lungengewebe infiltrirte Substanz resor-

birt, ohne dass dabei eine Sekretion in die Luftwege statt findet. In solchen Fällen hört man durchaus kein Rasselgeräusch, das Athmen ist entweder unbestimmt, oder vesikulär, oder es lässt sich Zischen, Pfeifen, oder Schnurren vernehmen. Bei vorhandener Dyspnoe sind diese Geräusche ungemein laut, das vesikuläre Athmen insbesondere kann die Respiration der Kinder an Stärke übertreffen, und ist entweder rauher, als das normale, oder es ist sehr hoch, und nähert sich dadurch dem Zischen. Ist aber die Respiration langsam und schwach, so geschieht es nicht selten, dass man von der entzündeten Lungenpartie weder ein Respirationsgeräusch, noch die zischenden, pfeifenden etc. Geräusche vernimmt.

b. Erscheinungen der Lungenentzündung, wenn der entzündete Theil keine Luft enthält. — Hepatisation.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Die Stelle der Brustwand, an welcher der hepatisirte Lungentheil anliegt, gibt einen gedämpften Perkussionsschall, und die Resistenz ist vermehrt, falls der hepatisirte Lungentheil gegen einen Zoll dick ist, und das Plessimeter an Umfang übertrifft. Je dicker und ausgedehnter die hepatisirte Stelle ist, desto mehr ist der Schall gedämpft, und eine desto grössere Resistenz empfindet der perkutirende Finger. Doch kommt dabei auch die verschiedene Biegsamkeit der Brustwand in Betracht, und aus diesem Grunde lässt der Grad der Dämpfung des Perkussionsschalles und der Resistenz keine genauere Schätzung der Dicke der Hepatisation zu. Sobald der gedämpfte Perkussionsschall leer wird, lässt sich mit Sicherheit eine bedeutende Dicke der hepatisirten Lunge annehmen. Ist der Perkussionsschall an biegsamen Stellen der Brustwand vollkommen dumpf, also dem Schenkelschalle gleich, so ist die darunter liegende Lungenparthie in ihrer ganzen Dicke hepatisirt.

Die an den hepatisirten Lungentheil gränzende Lunge ist entweder infiltrirt, aber dabei noch lufthältig; oder sie ist nicht infiltrirt, und normal ausgedehnt; oder sie ist über das Normale von Luft ausgedehnt, also emphysematös. Das letztere geschieht insbesondere häufig an den Rändern der Lappen. Die von der Hepatisation entfernten Lungentheile können ebenfalls emphysematös oder ganz normal, oder in Folge der Entzündung mit einer verschieden konsistenten Flüssigkeit, oder mit blossem Serum infiltrirt, und dabei noch lufthältig seyn. Von diesen verschiedenen Umständen hängt die Verschiedenheit des Perkussionsschalles an den Stellen des Thorax ab, unter welchen der hepatisirte Lungentheil nicht liegt. Der unmittelbar an die Hepatisation gränzende emphysematöse Lungentheil gibt gewöhnlich einen tympanitischen Schall, während das Emphysem, das entfernt von der Hepatisation liegt, den Perkussionsschall in der Regel nicht tympanitisch macht. Die infiltrirten, jedoch noch lufthältigen Lungenparthien machen, wie bereits gesagt, den Perkussionsschall da, wo sie an der Brustwand liegen, häufig ebenfalls tympanitisch; die normalen Lungenparthien geben den gewöhnlichen Schall.

Indem der normale Perkussionsschall kein bestimmter ist, und nach den verschiedenen Gegenden des Thorax und bei verschiedenen Individuen sehr variirt, so folgt daraus, dass man auch bei Lungenhepatisation gewöhnlich den Perkussionsschall an vielen Stellen des Thorax insbesondere an den gleichnamigen der beiden Seiten vergleichen muss, um das Normale von dem Abnormen zu unterscheiden, und dass man, ohne einen Vergleich zu machen, nur den ganz dumpfen Perkussionsschall an solchen Stellen, die im normalen Zustande der Respirationsorgane nie einen solchen geben können, als abnorm sicher erkennen kann.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Ist die hepatisirte Stelle so gross, dass sie wenigstens einen der

grösseren Bronchialzweige enthält; ist dieser Bronchialzweig nicht mit Flüssigkeit, oder einem festen Exsudate, oder Blutkoagulum gefüllt, also nothwendiger Weise lufthältig; ist ferner die Kommunikation dieser Luft mit der Luft in der Trachea nicht abgesperrt, so konsonirt die Stimme des Kranken in dem Bronchus, und lässt sich an der Stelle des Thorax, die dem Bronchus am nächsten liegt, als Bronchophonie — stark oder schwach — hören. Die Erscheinungen während der Respiration sind verschieden, je nachdem im Larynx, in der Trachea, oder in einem Bronchus, den die Luft auf dem Wege von der Trachea bis zur Einmündung in den von der Hepatisation umgebenen Bronchus durchstreichen muss, das blosse Respirationsgeräusch, oder nebst diesem auch Rasseln, Pfeifen, Zischen oder Schnurren, oder endlich nur eines dieser letzteren Geräusche, oder mehrere derselben zugleich vorhanden sind. Alle diese Geräusche können nämlich in dem, vom hepatisirten Gewebe umgebenen Bronchus eben so, als die Stimme, konsoniren, und aus diesem Grunde an derselben Stelle des Thorax, wo sich die Bronchophonie hören lässt, deutlich hörbar seyn, obgleich sie entfernt davon entstehen. Man wird also bei der Hepatisation unter den früher bezeichneten Umständen entweder bloss bronchiales Athmen, oder nebst diesem auch konsonirendes Rasseln, Pfeifen, Zischen Schnurren, oder eines der letzteren Geräusche allein, oder mehrere derselben zugleich hören können, und alle diese Geräusche werden um so stärker und deutlicher seyn, je tiefer und schneller die Respiration selbst ist.

Dass die Stimme, das Athmungsgeräusch, das Rasseln, Pfeifen, Schnurren etc. konsonirt, beruht zwar auf einem und demselben Grunde, doch ist bei vorhandener Bronchophonie nicht nothwendig bronchiales Athmen, oder hohes, helles — konsonirendes — Rasseln, oder konsonirendes Pfeifen, Schnurren etc. zugegen, und umgekehrt hört man bei vorhandenem bronchialen Athmen etc., nicht immer Bronchopho-

nie. Der Grund davon ist, dass in einem bestimmten Raume nicht ein jeder Schall konsoniren kann. Man hört somit zuweilen selbst bei starker Bronchophonie ein unbestimmtes — nie ein vesikuläres — Athmen; oder man hört dumpfes Rasseln, oder Schnurren und Pfeifen etc.; in anderen Fällen dagegen ist das bronchiale Athmen, oder das konsonirende Rasseln, Pfeifen, Schnurren etc. sehr deutlich, obgleich keine Bronchophonie gehört wird. Nicht minder kann bei vorhandener bronchialer Respiration sich ein dumpfes Rasseln etc. und beim konsonirenden Rasseln ein unbestimmtes Athmen hören lassen.

Ist die hepatisirte Stelle nicht so gross, dass sie wenigstens einen der grösseren Bronchialzweige enthält; oder sind bei hinreichender Ausdehnung der Hepatisation die darin verlaufenden grösseren Bronchien mit Flüssigkeit, oder festen Stoffen gefüllt; oder ist die Kommunikation der in diesen Bronchien enthaltenen Luft mit der Luft in der Trachea durch Schleim, Blut etc. abgesperrt, so kann innerhalb der Hepatisation keine Konsonanz statt finden; man kann weder Bronchophonie, noch bronchiales Athmen, noch hohes helles Rasseln, noch konsonirendes Schnurren, Pfeifen, Zischen vernehmen. Die Stimme des Kranken ist in einem solchen Falle an der dem hepatisirten Lungentheile entsprechenden Stelle des Thorax entweder ganz unhörbar, oder nur als dumpfes Murmeln zu vernehmen, das Athmungsgeräusch hört man entweder nicht, oder unbestimmt, das etwa vorhandene Rasseln ist nicht hell, und das etwa vorhandene Schnurren, Pfeifen, Zischen nicht konsonirend.

Durch Husten, oder auch durch eine ohne Husten erfolgende Expektoration können die in den, innerhalb der Hepatisation verlaufenden, Bronchien enthaltenen Flüssigkeiten, oder festen Stoffe weiter befördert, oder es kann die, durch Schleim unterbrochene Kommunikation der genannten Bronchien mit der Trachea, hergestellt werden. Daher kommt es,

dass man nicht selten nach einem Hustenanfalle, oder nach der Expektoration die Bronchophonie, das bronchiale Athmen, das konsonirende Rasseln, Pfeifen etc. hört, da doch einen Augenblick zuvor gar nichts davon zu hören war.

Die auskultatorischen Erscheinungen sowohl, als die, welche die Perkussion gibt, bleiben sich gleich, die Hepatisation möge rothbraun oder grau, die Lunge dabei hart oder weich, zähe oder mürbe seyn. Ich habe mehrere Male an Lungenentzündung Erkrankte untersucht, bei denen nach dem Tode frisch gebildete Abscesse in den Lungen sich vorfanden. Ich habe durch die Auskultation und Perkussion in keinem einzigen Falle einen solchen Abscess erkannt. In allen Fällen waren die Abscesse, obgleich sie mit Bronchien kommunizirten, mit Eiter oder Jauche gefüllt. Es dauert immer längere Zeit, und die Wandung des Abscesses muss vorher hart geworden seyn, bevor die Sekretion im Abscesse sich so beschränkt, dass er, einmal entleert, sich nicht sogleich wieder füllt.

Es muss hier noch erwähnt werden, dass rücksichtlich der Erscheinungen aus der Auskultation und Perkussion zwischen dem Zustande der entzündeten Lunge, wo sie noch etwas Luft enthält, und zwischen dem, wo sie keine Luft mehr aufnehmen kann, keine bestimmte Gränze festzusetzen ist; sondern dass in vielen Fällen die Perkussion und Auskultation, oder bloss eine dieser Untersuchungsmethoden die Zeichen der Hepatisation zeigt, obgleich noch etwas Luft in die entzündete Lungenparthie eintritt. Dieses erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, dass zur Hervorbringung der Konsonanz nur ein, oder einige grössere Bronchien auf mehrere Linien vom hepatisirten Lungenparenchym umgeben seyn müssen, und dass der Perkussionsschall an den Stellen des Thorax, die schon im normalen Zustande denselben gedämpft geben, bei Infiltration des unterliegenden Lungentheiles vollkommen

dumpf werden kann, wenn auch dieser Lungentheil nicht ganz luftleer ist.

Über der hepatisirten Stelle empfindet der Auskultirende nicht selten mit jedem Herzschlage einen Stoss.

Laennec erklärte diess durch Fortpflanzung des Herzstosses. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Stoss der hepatisirten — so wie der tuberkulös infiltrirten — Lunge durch die Pulsationen der darin verlaufenden Arterien bewirkt wird.

An den Stellen des Thorax, unter denen die hepatisirte Lungenparthie nicht befindlich ist, gibt die Auskultation nicht immer dieselben Erscheinungen, aus dem Grunde, weil die nicht hepatisirten Lungentheile entweder ganz normal, oder in verschiedenem Grade infiltrirt, und die in denselben verlaufenden Bronchien entweder gesund, oder von Katarrh, mit und ohne Absonderung, befallen seyn können, und weil die Respiration in den mannigfaltigen Graden schnell und tief, oder langsam und klein vor sich gehen kann. Man kann darum an den Stellen des Thorax, unter denen die hepatisirte Lunge nicht liegt, ein sehr lautes, oder ein schwaches vesikuläres Geräusch, das unbestimmte Athmen, gross- und kleinblasiges nicht konsonirendes Rasseln, Pfeifen, Schnurren und Zischen hören. Die Stimme gibt keine Bronchophonie.

c. Erscheinungen der auf einen kleinen Umfang beschränkten Entzündung.

Die Entzündung des Lungenparenchyms, die sich auf einen kleinen Umfang beschränkt — die lobuläre Pneumonie — macht im Perkussionsschalle keine Abweichung vom normalen, sie mag übrigens bloss Eine Stelle, oder sehr zahlreiche Stellen befallen. Die Auskultation gibt fast jedesmal die Erscheinungen des Katarrhs, bald auf einzelne Stellen

beschränkt, bald über den ganzen Thorax ausgedehnt, weil dieser stets eine solche Entzündung begleitet.

d. Erscheinungen der in Folge der Lungenentzündung zuweilen zurückbleibenden Induration des Lungenparenchyms, der darin sich bildenden Exkavationen, oder Erweiterung der Bronchien.

Die indurirte Stelle gibt für die Auskultation und Perkussion dieselben Erscheinungen, als die Hepatisation, und es gilt hier alles, was dort über die Umstände gesagt wurde, durch welche diese Erscheinungen so bedeutende Modifikationen erleiden. Haben sich in der indurirten Parthie Exkavationen gebildet und entleert, so wird bei einiger Grösse derselben der Perkussionsschall wieder voller, und weniger dumpf, und wenn die Exkavation der Grösse des Plessimeters sich nähert, und von der Brustwand nicht sehr entfernt ist, so lässt sich ein tympanitischer leerer Schall vernehmen, der bei der Zunahme der Grösse der Höhle immer deutlicher und voller wird. In seltenen Fällen gibt die Perkussion das Geräusch des gesprungenen Topfes, und nur bei sehr grossen Exkavationen den metallischen Klang.

Die Auskultation gibt an den Stellen, welche den exulcerirten Lungenparthien entsprechen, bald Bronchophonie, bald nur ein dumpfes Murmeln oder gar keine Spur der Stimme; das Respirationsgeräusch kann bronchial, oder unbestimmt, oder ganz unhörbar seyn; es ist entweder rein, oder mit Rasseln, Pfeifen und Schnurren aller Art verbunden; in sehr grossen Exkavationen kann als Wiederhall der Stimme, des Athmens, des Rasselns, des Pfeifens metallisches Klingen, oder amphorisches Sausen sich hören lassen. In der nach Pneumonie zurückbleibenden Verhärtung einer Lungenparthie entsteht Dilatation der Bronchien wenigstens eben so häufig, als sich darin durch Exulceration Exkavationen bilden. Die Dilatation der Bronchien hat keine an-

deren auskultatorischen Erscheinungen, als die, welche der Induration des Lungenparenchyms zukommen.

c. Die auskultatorischen Erscheinungen bei Pneumonien nach Laennec.

Laennec gibt eine von der hier angeführten sehr abweichende Schilderung der auskultatorischen Erscheinungen bei Pneumonie. — Das knisternde Rasseln ist nach ihm das pathognomonische Zeichen der entzündlichen Anschoppung der Lunge, es ist von dem ersten Augenblick der Entzündung an vorhanden, und lässt neben sich das respiratorische Geräusch vernehmen. Die Ausdehnung, in welcher das Stethoskop das knisternde Rasseln hören lässt, soll die des entzündeten Lungentheiles angeben, der oft kaum grösser als der Durchmesser des Stethoskops ist. In der Umgebung der entzündeten Stelle wird das Knistern dunkler, und wie aus der Ferne gehört, und zwei oder drei Zoll entfernt gar nicht mehr. In dem Masse, als die Anschoppung zunimmt, und sich dem Hepatisationsgrade nähert, soll das knisternde Rasseln feuchter, ungleichblasiger und seltener werden, wobei zugleich auch das respiratorische Geräusch sich vermindert, und zuletzt schwindet. Mit dem Eintritte der Hepatisation soll das Knistern ganz aufhören.

Laennec will durch das knisternde Rasseln nicht bloss die ausgedehnteren, und an der Oberfläche der Lunge befindlichen Entzündungen, sondern auch die centralen und auf einen kleinen Umfang beschränkten — von der Grösse einer Mandel — erkannt haben und zwar glaubte er überdiess bestimmen zu können, dass sie central und klein sind. Er gibt an, dass bei einer centralen nicht umfänglichen Pneumonie das knisternde Rasseln tief, und an einer umschriebenen Stelle, oberflächlich aber das Respirationsgeräusch rein, und zuweilen selbst kindlich gehört werde, und dass in dem Masse, als die Pneumonie sich der Oberfläche nähere, das

Respirationsgeräusch an Dicke verliere. Laennec will endlich das knisternde Rasseln selbst durch das geräuschvollste Schleimrasseln der Agonie, oder des suffokativen Katarrhs hindurch gehört, und dadurch centrale auf einen kleinen Umfang beschränkte Pneumonien erkannt haben *).

Die auskultatorischen Erscheinungen der Hepatisation sind nach Laennec das Fehlen des respiratorischen Geräusches und des Knisterns, in manchen Fällen die Bronchophonie. Die Bronchophonie soll aber bei centralen Lungenentzündungen entweder ganz fehlen, oder undeutlich seyn, und erst dann zum Vorscheine kommen, wenn die Hepatisation sich der Lungenoberfläche nähert. Mit der Bronchophonie soll gleichzeitig auch immer die Bronchialrespiration und der Bronchialhusten vorkommen, nur die Fälle der centralen Lungenentzündung ausgenommen, wo man die Bronchialrespiration und den Bronchialhusten zwar in der Tiefe hört, die Bronchophonie aber nicht vernehmen kann, indem die Oberfläche der Lunge noch für die Luft durchgängig, oder bloss angeschoppt ist, also den Schall nicht gut leiten kann. Wenn Rasseln in den Bronchien gleichzeitig mit der Bronchialrespiration etc. vorkommt, so wird es durch die Hepatisation weit stärker, und weit wahrnehmbarer. An der Wurzel und der Spitze der Lunge soll die Bronchophonie der Bruststimme beinahe gleich kommen, und dann oft von dem Gefühle, als

---

*) Dass **Laennec** das knisternde Rasseln so häufig beobachtete, während es mir selten vorkommt, soll darauf beruhen, dass in der Zeit, als Laennec seine Untersuchungen machte, die Pneumonien rein waren, gegenwärtig aber gastrisch sind. — Die Eintheilung der Pneumonien in reine, gastrische, biliöse etc. ist vor der Hand — obgleich sie schon sehr lange besteht — nur auf Theorie basirt. Was die anatomischen Veränderungen bei der Lungenentzündung betrifft, so sind diese gegenwärtig genau so, wie sie Laennec beschrieben hat.

werde in das Ohr geblasen, unter den geeigneten Umständen von dem verschleierten Hauche begleitet seyn.

Endlich soll, so lange die Entzündung zunimmt, das knisternde Rasseln täglich in den Umgebungen der hepatisirten Parthie, oder an neuen Stellen gehört werden, und so den Zeichen der Hepatisation als Vorläufer dienen.

Die Infiltration des Eiters in das Lungengewebe gibt nach Laennec kein neues Zeichen, so lange dieser Eiter fest ist *); bei der Erweichung desselben hört man in den Bronchien ein mehr oder weniger deutliches schleimiges Rasseln, die kavernöse Respiration und Bruststimme. Ist der Abscess in der Oberfläche der Lunge, so hat man das Gefühl, als werde ins Ohr geblasen, und wenn irgend eine Parthie der Wandung des Abscesses dünn oder weich ist, das Gefühl des verschleierten Hauches. Es bedarf nach Laennec nur einiger Übung, um die rein bronchialen Wiederhalle von den kavernösen zu unterscheiden. Die letzteren finden in einem offenbar umschriebenen Raume statt, der weiter erscheint, als die grössten Bronchialstämme. Die Intensität des Rasselns, welches sich mit allen den anderen Zeichen verbindet, wenn der Abscess noch halb voll ist, die Polichinelle-Sprache, die im nämlichen Falle die Bruststimme begleitet, und die geringe Ausdehnung der Lungenentzündung, die immer partiell war, oder es in Folge der im übrigen Theile der Lunge eingetretenen Zertheilung geworden ist, sollen ebenfalls lauter Zeichen seyn, die in den meisten Fällen keinen Zweifel übrig lassen.

Über die Zeichen der Zertheilung liest man Folgendes: Wenn die Zertheilung beginnt, bevor die Lungenentzündung in den Zustand der Hepatisation übergegangen ist, so wird

---

*) **Fournet** vermuthet ein besonderes Rasseln beim Übergange der rothen in die graue Hepatisation entdeckt zu haben. — Vide pag. 123.

das knisternde Rasseln täglich weniger bemerkbar, und das natürliche Respirations- oder Lungengeräusch wird immer deutlicher, und endlich nur allein wahrgenommen. Die Zertheilung der bis zum Hepatisationsgrade gediehenen Lungenentzündung kündigt sich durch die Wiederkehr des knisternden Rasselns an; dieses Zeichen gewährt volle Gewissheit. Ich habe es bei keinem Pneumoniker, den ich Tag für Tag beobachtet habe, fehlen sehen; ich bezeichne es gewöhnlich mit dem Namen zurückgekehrtes knisterndes Rasseln (*Râle crépitant de retour*). Mit diesem knisternden Rasseln verbindet sich allmälig das Geräusch der Lungenausdehnung, was täglich deutlicher wird, und endlich nur noch allein vorhanden ist.

Das knisternde Rasseln kündigt ebenfalls die Zertheilung der bis zum Grade von eitriger Infiltration gestiegenen Lungenentzündung an, allein es geht ihm gewöhnlich ein schleimiges, oder fast schleimiges Rasseln als Anzeichen der Erweichung eines Theils des Eiters, voraus. Das Geräusch der Lungenausdehnung verbindet sich in diesem Falle weit später, als in dem vorigen, mit dem knisternden Rasseln. Nach wenigen Tagen und manchmal nach wenigen Stunden wird das knisternde Rasseln fast knisternd (*sous-crépitant*), und kündiget das Erscheinen des Ödems an, welches gewöhnlich die Zertheilung der Lungenentzündung in diesem Grade begleitet. Das Nämliche geschieht, wenn das Ödem während der Zertheilung der beiden andern Grade der Lungenentzündung eintritt *).

*) **Stockes** nimmt vor dem ersten Stadium Laennec's bei der Pneumonie noch ein Stadium an. Er hält die lebhaft rothe Färbung der Lunge für die Überfüllung der feinen Arterien, und daher für den Zustand, welcher der Sekretion — dem knisternden Rasseln — vorangeht. Eine schnelle Bildung der Hepatisation, der die Zeichen des ersten Stadiums Laen-

---

nec's nicht vorangingen, soll nach Stokes nur sekundär bei typhösen Fiebern, nie aber bei der sthenischen Pneumonie vorkommen. Die rothe Hepatisation ist ihm durch eine übermässige Blutkongestion und nicht durch Ablagerung von Lymphe — Exsudat — in das Lungenparenchym bedingt, und dafür soll das schnelle Auftreten und Verschwinden dieses krankhaften Zustandes beweisend seyn. Das seltene Vorkommen der Abscesse bei Pneumonien wird dadurch erklärt, dass die Krankheit, die selten umschrieben auftritt, früher tödtet, bevor der Abscess sich bilden kann. Doch hält Stokes die Lungenabscesse nicht für so selten, als sie die allgemeine Meinung macht. — Man kann aus Rokitansky's pathologischer Anatomie ersehen, dass die lebhaft rothe Färbung der Lunge von Anämie bedingt ist, und mit einer beginnenden Entzündung nichts gemein hat. Eben so verweise ich bezüglich der Deutung der rothen Hepatisation, der Lungenabscesse etc. auf dieses Werk.

Stokes gibt als Zeichen des supponirten ersten Stadiums das plötzliche Auftreten einer puerilen Respiration an einer umschriebenen Stelle, verbunden mit Fieber und Aufregung des Respirationssystems an. Es ist richtig, dass dem knisternden Rasseln zuweilen ein verstärktes vesikuläres Athmen vorhergeht; doch ist das kein Grund zur Annahme eines besonderen ersten Stadiums, indem dieses Symptom noch weniger konstant ist, als das knisternde Rasseln.

Das Zeichen des zweiten Stadiums — des ersten nach Laennec — ist nach Stokes zwar das knisternde Rasseln und die allmälige Abnahme des vesikulären Athmens. Doch legt Stokes auf das knisternde Rasseln keinen besonderen Werth, indem es als physikalisches Zeichen betrachtet nichts weiter bedeutet, als eine Sekretion in den Lungenzellen, und bei der Pneumonie nicht konstant ist. Auch bei der Lösung der Pneumonie hat Stokes das knisternde Rasseln nicht beständig gefunden, und im Gegentheile Fälle beobachtet, wo der völlig dumpfe Perkussionsschall und die Bronchialrespiration ohne Da-

aufstellt, habe ich bereits meine Ansicht geäussert; hier soll nur noch die Reihenfolge, in welcher Laennec die

---

zwischenkunft von Knistern in den hellen Perkussionsschall und in vesikuläres Athmen überging.

Zur Hervorbringung der Bronchialrespiration ist nach Stokes nicht allein die Verdichtung der Lunge, sondern auch ein gewisser Grad von Ausdehnung der affizirten Seite des Thorax während der Respiration nöthig. Wird ein ganzer Lungenflügel verdichtet, so soll die Bronchialrespiration aufhören, indem die eine Thoraxhälfte fixirt ist. Diess soll der Grund seyn, warum bei der Pneumonie die Bronchialrespiration bis zu einem gewissen Punkte an Stärke zunimmt, dann abnimmt und zuletzt bei allgemein gewordener Dumpfheit des Perkussionsschalles und Fehlen der Resonanz der Stimme ganz verschwindet. Beginnt die Lösung der Pneumonie, wenn auch nur im geringen Umfange, oder bildet sich ein Abscess, so kehrt die Bronchialrespiration zurück, und nimmt auf einige Zeit wieder an Stärke zu.

Diesen Angaben über das Verhalten des bronchialen Athmens muss ich widersprechen. Es wäre nicht schwer, die Unhaltbarkeit derselben aus Stokes selbst nachzuweisen. Eben so wenig stimme ich der Behauptung bei, dass der Übergang der rothen Hepatisation in die eitrige Infiltration durch das gleichzeitige Vorkommen der Bronchialrespiration und eines scharfen eigenthümlichen schleimig-knisternden Rasselns bezeichnet wird.

Es scheint, dass Stokes hier die Art des Rasselns hervorhebt, die ich konsonirend nenne. Die von Laennec für den Lungenabscess angegebenen Zeichen hält er für fast untrüglich, wenn die vorhergehenden Erscheinungen mit in Betracht gezogen werden. Den tympanitischen Perkussionsschall glaubt er durch Exhalation von Gas in die Pleurahöhle erklären zu müssen. —

Charles Williams erklärt das knisternde Rasseln auf folgende Weise: Die Lungenzellen und feinen Bronchien sind im ersten Stadium der Pneumonie durch die ausgedehnten Gefässchen verengert. Die Luft kann durch diese verengerten

auskultatorischen Erscheinungen der Pneumonie anführt, berücksichtigt werden. Ich habe vergeblich mich bemüht, diese Aufeinanderfolge der auskultatorischen Erscheinungen wenigstens in der Mehrzahl der Fälle zu finden. Wenn man den Begriff des knisternden Rasselns nach Laennec nimmt, der es als ein feinblasiges gleichblasiges Rasseln beschreibt, so wird man den Anfang mehrerer Pneumonien beobachten müssen, bevor man einmal ein solches Rasseln trifft. Viel häufiger ist gleich anfangs in der Pneumonie ein ungleichblasiges Rasseln, also Laennec's Schleimrasseln, oder auch Schnurren und Pfeifen vorhanden. In selteneren Fällen beginnt die Pneumonie ohne alles Rasselgeräusch. Die entzündete Stelle gibt unbestimmtes oder vesikuläres, selbst sehr lautes Athmen, das endlich in bronchiales sich verwandelt.

So lange die Hepatisation fortbesteht, kann man das bronchiale Athmen ohne alles Rasseln, oder mit konsonirendem Rasseln, Pfeifen und Schnurren, oder mit diesen Geräuschen, ohne dass sie konsonirend sind, hören; oder man vernimmt ein unbestimmes Athmen mit und ohne Rasseln, Pfeifen etc.; oder man hört gar kein Inspirationsgeräusch, kein Rasseln. Das konsonirende Rasselgeräusch kann ziemlich kleinblasig seyn, und ahmt, wenn es trockener erscheint, das Knistern nach, oder vielmehr die Benennung Knistern

---

Röhrchen und den sie auskleidenden Schleim nicht in einem ununterbrochenen Strome, sondern nur in einer Reihe feiner Bläschen ziehen. Das Knarren dieser Bläschen ist das knisternde Rasseln. Die Bronchophonie einer hepatisirten Lunge soll durch das obturirte Stethoskop bedeutend schwächer werden, was bei der Pectoriloquie einer Höhle nicht der Fall seyn soll. Der tympanitische Perkussionsschall ist entweder die Resonanz des Magens, oder in der Nähe des Brustbeines die Resonanz der grösseren Luftröhrenäste. Im Übrigen weicht Charles Williams von Laennec nicht ab.

würde nicht selten für konsonirende Rasselgeräusche sehr passend gewählt seyn. Es wäre schwer zu sagen, ob das Rasseln, welches vor der Hepatisation gehört wird, oder konsonirende Rasselgeräusche bei vollkommener Hepatisation häufiger für das Knistern Laennec's genommen worden sind.

Die Lösung der Pneumonie, weit entfernt mit einem knisternden Rasseln zu beginnen, ist vielmehr in der Mehrzahl der Fälle von dem verschiedenartigsten Rasseln, oder auch Schnurren, Pfeifen etc. begleitet. In seltenen Fällen geht die Lösung der Pneumonie vollkommen zu Ende, ohne dass ein Rasselgeräusch sich hören lässt; die bronchiale Respiration wird unbestimmt, und endlich vesikulär.

Das knisternde Rasseln, oder wenigstens ein Rasseln, das diesem nahe kommt, lässt sich hauptsächlich bei der Lösung nicht heftiger Pneumonien hören, und erscheint zuweilen auch in heftigeren Fällen bei weit vorgeschrittener Lösung, nachdem die Sekretion sparsamer geworden ist. Das vesikuläre Athmen kommt in der bei weitem grösseren Zahl der Fälle nicht sogleich mit der Lösung der Pneumonie vor. Gewöhnlich hört man noch lange Zeit, nachdem alle Funktionen vollkommen zur Norm zurückgekehrt sind, und der Perkussionsschall nichts Krankhaftes mehr zeigt, entweder bloss ein unbestimmtes Athmen, oder Zischen, Schnurren, Pfeifen, Rasseln. Die Auskultation gibt aber auch keine anderen Erscheinungen, wenn die Lösung nur unvollkommen erfolgt ist.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass die auskultatorischen Erscheinungen für sich allein nie im Stande sind, die Pneumonie erkennen zu lassen, dass ferner die Auskultation in der Pneumonie nicht selten ganz indiffirente Erscheinungen gibt, und dass nur die Bronchophonie, das bronchiale Athmen, und die übrigen konsonirenden Geräusche, so wie anderntheils das vesikuläre Athmen, und das feinbla-

sige gleichblasige Rasseln die Erscheinungen sind, welche über die Beschaffenheit des Lungenparenchyms einen näheren Aufschluss ertheilen können, als man ihn nach der Zusammenstellung aller übrigen Erscheinungen erlangen könnte.

2. Brand der Lunge.

Er kann sich, wie bekannt, in einer entzündeten Lunge entwickeln, oder er tritt ein, ohne dass eine Lungenentzündung vorausgegangen ist, und kann sich zu verschiedenen Zuständen der Lunge gesellen. Im ersten Falle gibt die Perkussion und Auskultation die Erscheinungen der Lungenentzündung, im letzteren die eines Katarrhs, oder des krankhaften Zustandes, zu dem der Brand hinzu kam. Für den Brand der Lunge gibt die Auskultation und Perkussion kein Zeichen.

Laennec behauptet, die Zeichen aus der Auskultation und Perkussion seyen für den Brand der Lunge fast dieselben, als für die Lungenabscesse; nur werde das knisternde Rasseln seltener, als in der gewöhnlichen Lungenentzündung gehört, und diess unstreitig desshalb, weil man, da der Beginn der Krankheit gewöhnlich sehr hinterlistig ist, nicht immer in den ersten Tagen an die Erforschung der Brust denkt. Er will ferner beobachtet haben, dass das knisternde Rasseln erst nach der Ertödtung des Schorfes zum Vorschein kam, und folglich die Bildung des entzündlichen Kreises, der ihn lösen musste, andeutete. Später soll das kavernöse Rasseln kommen, und mit der Entleerung der Höhle die Bruststimme wahrzunehmen sey. Diese soll sich in den brandigen Höhlen weit reiner und stärker hören lassen, als in den Lungenabscessen. Sie soll nichts von einer Art Flattern, wie es in den Wandungen der Lungenabscesse statt zu finden scheint, und ihre Zerstörung beurkundet, zeigen; sie soll eben so selten vom verschleierten Hauche begleitet seyn, wie dieser bei den Lungenabscessen gewöhnlich ist.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass alle diese Behauptungen willkührlich sind.

3. Laennec's Lungenschlagfluss — *apoplexie pulmonaire* —.

Ich glaube nicht, dass dieser Name passend gewählt ist, indem das, was er bezeichnen soll, eine anatomische Veränderung der Lunge ist, das Wort *apoplexie* aber von jeher nur zur Bezeichnung eines Komplexes von Funktionsstörungen gebraucht wurde, ohne dass man dabei auf die organischen Veränderungen reflektirte. Unter Laennec's Apoplexie der Lunge werden also nicht etwa ähnliche Funktionsstörungen der Lunge, wie sie bei Apoplexie in der alten Bedeutung in den Funktionen des Gehirnes statt fanden, verstanden. Man begreift unter diesem Namen einen Erguss von Blut in das Lungenparenchym, in Folge dessen dasselbe so dicht und schwer, wie eine hepatisirte Stelle geworden ist, an der Schnittfläche ein körniges Ansehen hat, und eine rothbraune Farbe, oder ganz die Farbe des venösen Blutes zeigt *).

Diese krankhafte Veränderung des Lungenparenchyms kommt nicht oft vor, und die bei weitem wenigsten Fälle von Bluthusten haben ihren Grund in einem Blutaustritte ins Lungenparenchym. Zuweilen hat der Blutaustritt ins Lungenparenchym statt gefunden, ohne dass sich Bluthusten zeigt. Die mit gestocktem Blute infiltrirten Stellen haben in den wenigsten Fällen einen solchen Umfang, dass der Perkussionsschall eine Veränderung erleiden könnte.

Die auskultatorischen Erscheinungen sind Rasseln, oder Pfeifen, Schnurren, und nur in dem äusserst seltenen Falle von grosser Ausdehnung der blutig infiltrirten Lungenpar-

---

*) Nach **Bochdalek** ist der hämoptoische Infarktus durch Entzündung der kleinsten Zweige der Lungenarterie bedingt.

thie kann Bronchophonie, bronchiales Athmen etc. gehört werden.

Nach Laennec gibt die Auskultation zwei Hauptzeichen für die hämoptoische Anschoppung des Lungenparenchyms. Das erste ist das Fehlen der Respiration in einem nicht sehr ausgedehnten Theile der Lunge; das zweite ein knisterndes Rasseln, welches in der Umgebung der Stelle, wo die Respiration nicht gehört wird, vorhanden ist, und welches eine leichte blutige Infiltration andeutet. Dieses knisternde Rasseln soll nur im Beginn der Krankheit statt finden, und später verschwinden. Durch die beiden Zeichen soll man im Stande seyn, die Blutung aus dem Lungengewebe von einer Bronchialblutung zu unterscheiden. Ich habe unzählige Male bei Hömoptysis nach dem knisternden Rasseln geforscht, ich habe nur wenige Kranke gefunden, wo es vorkam. Einige davon starben, und man hatte kurz vor dem Tode an verschiedenen Stellen dieses knisternde Rasseln gehört. Nie fand sich in der Leiche eine Spur von Lungenschlagfluss. Es ist möglich, dass beim Blutaustritt ins Lungenparenchym knisterndes Rasseln zuweilen erscheint, ich habe aber bisher immer ein anderes Rasseln, oder Pfeifen und Schnurren bei dieser Affektion angetroffen.

4. Lungenödem.

Das Lungenödem findet sich bei Leichenöffnungen überaus häufig. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass das Lungenödem nicht immer erst in der Agonie sich bildet, obgleich es in der Mehrzahl der Fälle doch nur kurz vor dem Tode zu entstehen scheint. Wenn das infiltrirte Serum nicht alle Luft aus den Luftzellen verdrängt hat — was der gewöhnliche Fall ist — so ist der Perkussionsschall entweder normal, oder er ist etwas mehr tympanitisch, als im normalen Zustande der Lunge. Die Auskultation zeigt verschiedenartiges Rasseln — jedoch kein konsonirendes —, Schnurren, Pfeifen, Zischen etc.

Ich habe einige Male in Fällen, wo die Leichenöffnung keinen Zweifel übrig liess, dass das Lungenödem schon längere Zeit vor dem Tode bestanden hatte, noch wenige Stunden vor dem Tode das Respirationsgeräusch deutlich vesikulär, sogar sehr laut, ohne alles Rasseln, Pfeifen und Schnurren gehört. Das vesikuläre Geräusch war aber höher, und näherte sich dem Zischen. Völlig luftleer glaube ich die ödematöse Lunge nie gesehen zu haben, ausser wenn sie gleichzeitig komprimirt war.

Laennec gibt für das Lungenödem zwei auskultatorische Zeichen an: Die Respiration wird weit weniger gehört, als man es vermöge der Anstrengungen, mit denen sie vor sich geht, und der grossen Erweiterung des Brustkastens, wovon sie begleitet ist, erwarten sollte. Zugleich hört man, wie bei der Lungenentzündung im ersten Grade, ein leichtes Knistern, was dem Rasseln ähnlicher ist, als dem natürlichen Geräusche der Respiration. Dieses knisternde, oder fast knisternde Rasseln ist nicht so trocken, wie bei der Lungenentzündung im ersten Grade. Die Blasen desselben scheinen grösser zu seyn, und geben dem Ohre eine deutlichere Empfindung von Feuchtigkeit. Diese beiden von Laennec angeführten Erscheinungen können zuweilen bei Lungenödem vorkommen, sind aber weit entfernt, dasselbe zu charakterisiren.

5. Lungenemphysem.

Laennec unterscheidet das vesikuläre oder eigentliche Lungenemphysem, und das Interlobularemphysem. Das erste besteht in einer Vergrösserung der Lungenzellen, ohne dass dieselben zerreissen, das letztere wird durch den Austritt der Luft aus gerissenen Luftzellen oder Bronchien in den, die Luftzellen verbindenden, Zellstoff erzeugt, und stellt Luftblasen von verschiedener Grösse dar, die sich innerhalb der Lunge, oder an der Oberfläche derselben befinden. Dass

eine Luftblase im Lungenparenchym durch Berstung einer Luftzelle, oder eines sehr feinen Bronchus entstanden sey, kann man, wie ich glaube, nur in dem Falle mit Bestimmtheit sagen, wenn die Luftblase mit Luftzellen oder Bronchien nicht kommunizirt, wenn sich also die Luft aus ihr nicht herausdrängen lässt. Eine, wenn auch beträchtlich grosse, Luftblase, die mit einem Bronchus kommunizirt, kann durch Ausdehnung einer Luftzelle entstanden seyn, indem die Wandungen derselben gleichzeitig dicker geworden sind. Es ist sogar unwahrscheinlich, dass die durch Berstung in das Zellgewebe der Lunge ausgetretene Luft mit Bronchien wieder in Verbindung tritt. Das vesikuläre oder eigentliche Lungenemphysem kann sich über beide Lungenflügel erstrecken, oder es ist nur in einem Lungenflügel, oder es beschränkt sich auf einen Lappen, oder auf eine Parthie des Lappens, oder endlich, es sind nur einzelne Luftzellen stärker ausgedehnt. Das Interlobularemphysem bildet Bläschen von der Grösse eines Hirsekorns, und Blasen von der Grösse eines Ganseies und darüber.

Bei dem vesikulären Lungenemphysem erscheint entweder die Zahl der Lungenzellen nicht vermindert, oder die Vergrösserung der Luftzellen ist die Folge der Verminderung derselben an der Zahl. Der erste Fall, nämlich Vergrösserung der Luftzellen ohne Verminderung derselben an der Zahl, kann in einer ganzen Lunge, oder in einem ganzen Lungenflügel nicht vorkommen, wenn nicht der Brustraum über das Normale erweitert ist, und umgekehrt, die Erweiterung des Brustraumes über das Normale bedingt jedesmal Lungenemphysem, wenn sie nicht durch Vorhandenseyn von Luft, Gas, Flüssigkeit, oder festen Körper in der Pleurahöhle oder im Herzbeutel hervorgebracht ist. Der Brustraum kann nur durch stärkere Wölbung des Brustkorbes, hauptsächlich aber durch das Herabtreten des Zwerchfells über das Normale erweitert werden. Zeigt also die Perkussion, dass

sich die Lunge nach abwärts nahe an den Rand des Thorax erstreckt, so ist gewiss vesikuläres Lungenemphysem vorhanden; und dieses erstreckt sich über den ganzen Lungenflügel, wenn der Perkussionsschall in der ganzen Brusthälfte gleichmässig sehr voll ist; es findet sich nur in der unteren Lungenparthie vor, wenn am oberen Theile des Brustkorbes der Perkussionsschall weniger voll etc. wahrgenommen wird. Das vesikuläre Lungenemphysem macht den Perkussionsschall nur in dem Falle tympanitisch, wenn die stärker ausgedehnte Lungenparthie an ein völlig luftleeres Lungenparenchym gränzt, wie diess bei Hepatisation und Infiltration mit Tuberkelmaterie nicht selten vorkommt, und wenn die emphysematöse Lunge ihre Kontraktionskraft völlig verloren hat.

Diese Fälle abgerechnet, erhält man vom Lungenemphysem keinen tympanitischen Perkussionsschall, es mag übrigens bei Vergrösserung, oder bei normaler Grösse des Brustraumes, oder bei Verkleinerung desselben vorkommen. Der Perkussionsschall ist dann zuweilen sehr voll und hell, zuweilen nicht mehr, als im normalen Zustande, und diese Verschiedenheit ist zum Theil in der verschiedenen Beschaffenheit der Brustwand begründet. Sind die Interkostalräume in Folge der Ausdehnung des Brustkastens stärker gespannt, so gibt die Brustwand eine grössere Resistenz, zeigt jedoch eine grössere Biegsamkeit, erscheint also elastischer, als im normalen Zustande.

Die Auskultation kann bei vesikulärem Lungenemphysem, es mag weit verbreitet, oder partiell seyn, vesikuläres oder unbestimmtes Athmen ohne jedes andere Geräusch geben. Diess findet dann statt, wenn die über die Norm ausgedehnte Lunge ihre Kontraktionskraft nicht verloren hat, also am häufigsten bei frisch entstandenem Lungenemphysem, wie es z. B. die hepatisirten Stellen umgibt, wobei überdiess die einmündenden Bronchien vom Katarrh nicht befallen seyn

dürfen. Es ist diess aber nicht der gewöhnliche Fall; man hört vielmehr beim vesikulären Lungenemphysem wegen des fast konstant vorhandenen Katarrhs die verschiedensten Arten von Rasseln, Pfeifen, Schnurren etc., die konsonirenden ausgenommen.

Das interlobuläre Emphysem — nämlich Luftblasen, welche im Lungenparenchym oder auf der Oberfläche der Lunge sich befinden, und mit keinem Bronchus kommuniziren — bringt im Perkussionsschalle keine Abweichung vom Normalen hervor. Die Auskultation liefert ebenfalls keine Erscheinung, die diesen Luftblasen eigenthümlich wäre. Die innerhalb der Lunge befindlichen Luftblasen können kein Geräusch verursachen, weil sie sich nirgends reiben; die an der Oberfläche der Lunge sitzenden sind von der Lungenpleura bedeckt, und nur in dem Falle, als diese weniger glatt ist, kann bei den Bewegungen der Lunge durch Reibung an der Kostalpleura ein Geräusch — Laennec's auf- und absteigendes Reiben — verursacht werden, und zwar um so leichter, je mehr die Luftblasen über die Lungenoberfläche erhaben sind. Laennec legt bei dem noch nicht sehr weit gediehenen Lungenemphysem viel Gewicht auf den Umstand, dass der Perkussionsschall sehr hell, dabei aber das Athmungsgeräusch sehr schwach, oder völlig verschwunden ist. Ich habe weder die eine noch die andere Erscheinung konstant gefunden.

6. Hypertrophie der Lunge.

Die Lunge ist hypertrophisch, wenn die Wandungen der Luftzellen dicker geworden sind, ohne an Zahl abgenommen zu haben. Die Luftzellen einer hypertrophischen Lunge können weniger Luft aufnehmen, als die einer normalen Lunge, wenn der Brustraum sich nicht erweitert. Durch Erweiterung des Brustraumes kann die hypertrophische Lunge eben so viel, oder mehr Luft fassen, als eine

normale. Es ist kein Zeichen von Hypertrophie der Lunge, dass dieselbe in der Leiche nach Eröffnung des Brustkorbes nicht zusammengesunken ist, sondern die Brusthöhle vollkommen ausfüllt, oder sich sogar noch über den Brustraum ausdehnt. Diese Erscheinung beweist nur, dass der Austritt der Luft aus der Lunge gehindert ist. Die noch so sehr hypertrophische Lunge zieht sich in der Leiche zusammen, so wie die normale, wenn sie im Stande ist, die in den Luftzellen enthaltene Luft zum Theil auszutreiben. Die Lunge hat in sich selbst keine ausdehnende Kraft, sie strebt fortwährend sich zusammenzuziehen, und ist durch den Druck der Atmosphäre jedesmal so weit ausgedehnt, als es der Brustraum erfordert. Die hypertrophische Lunge kann für sich den Brustraum nicht erweitern, und die atrophische nicht verengern. Das anatomische Zeichen der Hypertrophie der Lunge ist die grössere Dichtigkeit, und gewöhnlich auch Festigkeit des Lungenparenchyms, ohne dass die erste durch infiltrirtes Serum oder Blut etc. bedingt wäre, und wobei das Lungenparenchym Luft enthält. Der Perkussionsschall ist bei der hypertrophischen Lunge derselbe, wie bei der normalen; er weicht nur dann ab, wenn die hypertrophische Lunge stärker ausgedehnt, also emphysematös geworden ist. Ist bei der Hypertrophie der Lunge kein Bronchialkatarrh vorhanden, so ist das Athmungsgeräusch jedesmal sehr laut vesikulär.

7. Atrophie der Lunge.

Die atrophische Lunge fasst bei normaler Ausdehnung des Thorax eine grössere Menge Luft, als die normale; ihre Luftzellen sind grösser, ohne dass der Brustraum weiter geworden ist. Die Atrophie der Lunge hat sehr verschiedene Grade, und im äussersten finden sich keine Luftzellen mehr, sondern bloss dickhäutige, erweiterte Bronchien. Bei Atrophie der Lunge ist der Perkussionsschall gewöhnlich lauter;

es ist diess aber nur in Folge der gleichzeitigen Abmagerung und grösserer Biegsamkeit der Brustwandungen. Die Auskultation gibt die Zeichen des Katarrhs.

8. Tuberkeln in der Lunge.

Die tuberkulöse Materie entwickelt sich in der Lunge, wie in allen übrigen Organen, in einer doppelten Form; sie bildet nämlich entweder isolirte Knötchen, oder sie stellt eine zusammenhängende, in das Lungenparenchym infiltrirte Masse dar. Die isolirten Tuberkeln können so klein seyn, dass man in ihrer Erkenntniss sehr geübt seyn muss, um sie im Kadaver nicht zu übersehen. Die isolirten Tuberkeln können entweder dadurch, dass sie durch Vergrösserung an einander stossen, oder dadurch, dass in den Zwischenräumen immer wieder neue Tuberkeln aufkeimen, ganze Lungenparthien der Luft vollkommen unzugänglich machen.

Die Erscheinungen, welche die Perkussion und Auskultation bei Tuberkeln gibt, sind nicht immer dieselben. Die Verschiedenheiten sind eben dadurch bedingt, dass die isolirten Tuberkeln durch lufthältiges Parenchym geschieden sind, dass folglich eine Lungenparthie, in der sie noch so zahlreich sind, dennoch eine bestimmte Quantität Luft enthält, dass aber der von Tuberkelmaterie infiltrirte, oder von aneinander stossenden Tuberkeln erfüllte Lungentheil keine Luft aufnehmen kann. Die Höhlen, welche sich in Folge von Erweichung der Tuberkelmaterie im Lungenparenchym bilden, bringen zuweilen ganz besondere Erscheinungen hervor. Endlich ändert das rücksichtlich seiner Menge und Zähigkeit sehr verschiedene Secretum der Bronchien oder Lungenhöhlen, welches bei Tuberkeln in der Lunge nur sehr selten fehlt, die Erscheinungen bedeutend ab, und diese werden durch die verschiedene Grösse und Schnelligkeit der Respirationsbewegungen bald deutlicher, bald weniger in die Sinne fallend.

a. Isolirte Tuberkel.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Die isolirten Tuberkeln ändern für sich allein den Perkussionsschall nicht im geringsten, selbst wenn sie in sehr bedeutender Menge in der ganzen Lunge sich wie eingesäet befinden. Die verschiedene Beschaffenheit des interstitiellen Lungengewebes ändert den Perkussionsschall bei vorhandenen isolirten Lungentuberkeln, und dieser ist tympanitisch, wenn das interstitielle Parenchym die Kontraktilität verloren hat; er ist dumpf und leer, wenn Serum, Blut etc. alle Luft aus dem interstitiellen Parenchym verdrängt; er kommt dem normalen gleich, wenn das interstitielle Gewebe normal, er wird weniger sonor, wenn das interstitielle Gewebe straffer und hypertrophisch ist. Die Angabe von Stokes, dass die solitären Tuberkeln, wenn sie in sehr grosser Zahl vorhanden sind, den Perkussionsschall etwas dämpfen, ist unrichtig. Versuche an Leichen geben darüber den besten Aufschluss.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Das Inspirationsgeräusch kann deutlich, und selbst sehr laut vesikulär, oder unbestimmt, oder ganz unhörbar seyn, ohne dass sich an dessen Stelle ein Rasseln, oder Pfeifen oder Schnurren hören lässt. Das vesikuläre oder unbestimmte Inspirationsgeräusch kann aber auch mit dem verschiedenartigsten Rasseln, Pfeifen, Zischen etc. — mit Ausnahme der konsonirenden — verbunden vorkommen; oder endlich es sind nur die rasselnden oder pfeifenden Geräusche hörbar. Die Exspiration kann ganz unhörbar seyn, oder ein so starkes und selbst stärkeres Geräusch machen, als die Inspiration, oder eben so, wie die Inspiration von Rasseln, Pfeifen, Schnurren begleitet seyn.

Die Tuberkeln können sich in nicht unbeträchtlicher Anzahl entwickeln, und einige Zeit fortbestehen, ohne dass die

Bronchialschleimhaut geschwellt erscheint und secernirt· Diess findet häufiger bei langsamer Entwicklung der Tuberkeln statt. Wenn es bei schneller Entwicklung von Tuberkeln vorkommt, so dauert es stets nur wenige Tage. In solchen Fällen hört man die Inspiration entweder vesikulär oder unbestimmt, und die Exspiration fast gar nicht, nämlich gerade so, wie im normalen Zustande.

Bei der weiteren Entwicklung der Tuberkeln, und in manchen Fällen gleich im Beginne der Tuberkelbildung tritt Anschwellung der Bronchialschleimhaut, ohne, oder mit Sekretion in die Bronchien ein, und bedingt die Verschiedenheit der angegebenen auskultatorischen Erscheinungen, welche dieselben sind, wie sie beim Katarrh angeführt wurden. Es ist bekannt, dass die Tuberkeln bei langsamer Entwicklung fast immer in den obersten Theilen der Lunge beginnen, und aus diesem Grunde finden sich bei langsamer Entwicklung von Tuberkeln in den oberen Theilen der Lunge sehr häufig die auskultatorischen Zeichen des Katarrhs permanent, obgleich die übrige Lunge das normale Respirationsgeräusch gibt. Die schnell sich entwickelnden Tuberkeln keimen aber nicht zuerst in der Spitze der Lunge, sondern sind nicht selten in der ganzen Lunge, oder in einem Lungenlappen gleichmässig vertheilt. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass für die akuten solitären Tuberkeln kein Komplex von Symptomen charakteristisch ist, und dass diese Krankheitsform sich nie mit Bestimmtheit erkennen, sondern nur mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit vermuthen lässt. Laennec wusste das sehr gut. Stokes glaubt Folgendes über die Diagnose der akuten solitären Tuberkeln angeben zu können: »Bemerken wir in einem Falle, in welchem die Symptome und Zeichen einer heftigen Bronchitis sich zeigen, oder in welchem ein knisterndes Rasseln unausgesetzt vorhanden ist, dass die Brust im weiten Umfange jedoch unvollständig und ohne Bronchialrespiration dumpf tönt; zeigt das

Stethoskop, dass die Lunge fast durchaus für die Luft zugänglich ist, und nur stellenweise verstopft, oder ist das Knistern so schwach, dass man sich daraus die Dumpfheit des Perkussionsschalles nicht erklären kann, so können wir die Diagnose auf die akute entzündliche Entwickelung der Tuberkeln machen.«

Nach meinen Erfahrungen können alle aufgezählten Symptome vorhanden seyn, und die Krankheit ist keine Tuberkulose; und im Gegentheile kommen Fälle vor, wo sich die solitären Tuberkeln sehr akut entwickeln, ohne ein einziges der angeführten Symptome im Gefolge zu haben.

b. Zu grösseren Massen konglomerirte Tuberkeln und die tuberkulöse Infiltration.

Erscheinungen aus der Perkussion. — So wie die Tuberkeln sich bei langsamer Entwickelung zuerst in den oberen Theilen der Lunge ausbilden, so nehmen sie auch daselbst zuerst an Umfang zu, fliessen zusammen, und bilden umfängliche Konglomerate.

Die tuberkulöse Infiltration beginnt bei langsamerer Entwickelung gleichfalls in den oberen Lungenparthien. Aus diesem Grunde findet sich in der bei weitem grössten Zahl der Fälle von Tuberkelbildung in den Lungen, wenn diese einige Zeit bestanden hat, der Perkussionsschall unter der Clavicula auf einer oder auf beiden Seiten dumpfer, leerer, oder ganz dumpf. An den übrigen Stellen des Thorax kann er normal, oder lauter, oder ebenfalls dumpf seyn. Gewöhnlich wird der Perkussionsschall, wenn er unter dem Schlüsselbeine in Folge von Tuberkelbildung dumpfer geworden ist, in der Seitengegend lauter, als im normalen Zustande. Diess hat seinen Grund darin, dass bei Unfähigkeit des oberen Lungentheiles zum Athmen, der untere aus verschiedenen Ursachen stärker ausgedehnt werden kann. Die akute tuberkulöse Infiltration findet zwar gewöhnlich, doch nicht immer in den

oberen Lungenlappen statt. Sie verändert den Perkussionsschall an den entsprechenden Stellen des Thorax ebenso, wie die Hepatisation.

Erscheinungen aus der Auskultation. — So lange die tuberkulösen Konglomerate, oder die tuberkulöse Infiltration nicht eine solche Ausdehnung haben, dass in ihnen wenigstens ein grösserer Bronchus verlauft, bringen sie keine Verstärkung der Stimme, keine bronchiale Respiration, überhaupt kein konsonirendes Geräusch hervor. Man kann, wenn sich auch ziemlich grosse Konglomerate von Tuberkeln in den oberen Lungenlappen befinden, unter der Clavicula dennoch vesikuläres Athmen hören, sobald noch hinreichend normales Lungengewebe vorhanden ist, und die Bronchialschleimhaut dieses Theiles nicht geschwollen, und nicht mit Schleim bedeckt ist. Es ist aber nicht der gewöhnliche Fall, dass man bei in den oberen Lungentheilen vorhandenen tuberkulösen Konglomeraten, oder nicht sehr grossen tuberkulösen Infiltrationen unter den Schlüsselbeinen vesikuläres Athmen hört, vielmehr lässt sich fast konstant ein unbestimmtes Inspirationsgeräusch von verschiedener, oft sehr bedeutender Stärke, gewöhnlich von Rasseln, oder Pfeifen, Schnurren und Zischen begleitet, hören; die Exspiration ist fast durchgehends eben so, oder stärker hörbar, als die Inspiration, und lässt ebenfalls verschiedenartiges Rasseln, Pfeifen und Zischen vernehmen. Haben die tuberkulösen Konglomerate, oder die tuberkulöse Infiltration die Grösse erreicht, dass in den innerhalb derselben verlaufenden Bronchien die Stimme und die durch die Respiration verursachten Geräusche konsoniren können, so hört man, falls diese Bronchien durch Flüssigkeiten oder feste Exsudate nicht obliterirt sind, unter der Clavicula Bronchophonie, bronchiales Athmen, und wenn in der Trachea, oder in einem grössern Bronchialzweige Rasseln, Schnurren, oder Pfeifen statt hat, auch konsonirendes Rasseln, Pfeifen, Schnurren. Sind aber die betreffenden

Bronchien obliterirt, so ist weder Bronchophonie, noch bronchiales Athmen, noch ein anderes konsonirendes Geräusch zu hören, sondern man vernimmt entweder unbestimmtes Athmen, ohne, oder mit dumpfem Rasseln etc., oder gar kein Geräusch. Weil die Bronchien sich durch Schleim häufig obliteriren, und durch Husten oder Expektoration öfters wieder frei werden, so hört man nicht selten innerhalb weniger Minuten abwechselnd die Bronchophonie, und wieder einen nur sehr dumpfen Wiederhall der Stimme; das bronchiale Athmen, und wieder das unbestimmte; ein helles, hohes Rasseln, und wieder ein tiefes, dumpfes etc. Man kann übrigens auch gleichzeitig die konsonirenden und die nicht konsonirenden Geräusche hören.

Hat sich das tuberkulöse Konglomerat, oder die tuberkulöse Infiltration nicht in den oberen Lungenparthien entwickelt, so kann unter den Schlüsselbeinen die Respiration ganz normal seyn, indess sich an anderen Stellen des Thorax die dem krankhaften Zustande der Lungen entsprechenden auskultatorischen Erscheinungen darstellen.

Die gesund gebliebenen, oder bloss von isolirten Tuberkeln durchwebten Lungenparthien geben entweder schwaches oder lautes vesikuläres, oder unbestimmtes Athmen, oder die verschiedensten Arten von Rasseln, Pfeifen, Schnurren etc., je nachdem nämlich die Bronchien normal, oder von Katarrh ergriffen sind. Die auskultatorischen Erscheinungen geben also keine eigenthümlichen Zeichen für Tuberkeln in den Lungen, und man kann aus ihnen nie mit Sicherheit angeben, ob keine Tuberkeln in einer Lunge, oder in irgend einem Lungentheile vorhanden sind.

a. Tuberkulöse Exkavationen.

Diese bilden sich sowohl durch Erweichung von solitären Tuberkeln, als durch Erweichung von Konglomeraten, und durch Erweichung von tuberkulöser Infiltration. Man

findet sie darum von der Grösse eines Stecknadelkopfes bis zu der Grösse einer Mannsfaust und darüber. Ihre Wandungen bestehen entweder aus tuberkulös infiltrirtem Gewebe, das eine mehr oder weniger dicke Schichte ringsherum bildet, und so fest seyn kann, dass es bei einiger Dicke die Erweiterung oder Verkleinerung der Höhle nicht gestattet; oder die Wandung ist nicht tuberkulös infiltrirt, sie ist gleichsam eine, zuweilen sehr dünne, Membran, so dass die Höhle einen häutigen, äusserlich ringsum mit dem normalen Lungenparenchym verwachsenen Sack darstellt. Die Tuberkelhöhlen kommuniziren in der Regel mit Bronchien, und sind nur selten ganz ohne Schleim, Eiter etc. Durch alle diese Verschiedenheiten, so wie noch durch andere Umstände werden die Erscheinungen aus der Perkussion und Auskultation mannigfaltig abgeändert.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Der Perkussionsschall erleidet keine Abweichung vom normalen, wenn sich Exkavationen innerhalb eines lufthältigen Lungenparenchyms ausgebildet haben. Diess gilt nicht etwa bloss von kleinen, sondern selbst von beträchtlich grossen Exkavationen. Das einzige Zeichen aus der Perkussion, welches die innerhalb des normalen Lungenparenchyms gelegenen Exkavationen in seltenen Fällen geben, ist das Geräusch des gesprungenen Topfes. Anders verhält sich die Sache, wenn die Exkavation bis an die Brustwand sich erstreckt, Luft enthält, und eine Grösse hat, die der des Plessimeters nahe kommt. In diesem Falle wird der Perkussionsschall mehr tympanitisch, als an den übrigen Stellen des Thorax.

Sind die Exkavationen innerhalb eines tuberkulös infiltrirten Lungenparenchyms, so erhält man, wenn sie Luft enthalten, selbst bei tieferer Lage derselben einen tympanitischen Schall. Die Exkavation muss aber wenigstens die Grösse einer Wallnuss haben, oder es müssen mehrere kleinere

beisammen seyn. Je biegsamer die Stelle der Brustwand ist, unter der die Exkavation liegt, desto leichter erhält man den tympanitischen Schall. Dieser ist desto heller, je näher an der Oberfläche die Exkavation liegt, und desto voller, je grösser sie ist. Grössere, oberflächlich gelegene Exkavationen geben am leichtesten das Geräusch des gesprungenen Topfes. Damit der Perkussionsschall von metallischem Klange begleitet seyn könne, muss die Exkavation schon sehr bedeutend, meiner Erfahrung zu Folge, faustgross seyn. Nicht eine jede so grosse Exkavation gibt aber beim Perkutiren den metallischen Klang.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Grössere mit nachgiebigen Wandungen versehene Exkavationen, die wegen Verwachsung des Lungenlappens mit der Costalwand durch die Inspiration ausgedehnt, und während der Exspiration zusammengedrückt werden, geben das trockene grossblasige knisternde Rasseln. Es erzeugt sich um so leichter, je mehr Exkavationen von der Grösse einer Erbse oder Bohne in einem einzigen Lappen vorhanden sind. Man hört aber das grossblasige knisternde Rasseln nie allein, sondern nebenbei wegen der stets statt findenden Absonderung von Schleim etc. jedesmal mancherlei anderes Rasseln, Pfeifen, Schnurren, Zischen etc. Wenn die übrigen Rasselgeräusche vorwaltend sind, so ist es unmöglich, das grossblasige trockene knisternde Rasseln herauszufinden.

Sind nur wenige Exkavationen in einem sonst gesunden Lungenlappen vorhanden, und tief gelegen, so kann man vesikuläres Athmen hören, das durch einige wenige Blasen eines dumpfen Rasselgeräusches unterbrochen wird. Häufig aber hört man in solchen Fällen nicht vesikuläres, sondern unbestimmtes Athmungsgeräusch. Exkavationen mit häutigen Wandungen, die innerhalb eines lufthältigen Parenchyms liegen, geben, wenn sie auch gross sind, nie Bronchophonie, bronchiales Athmen, oder ein konsonirendes Rasseln.

Exkavationen, deren Wandungen wenigstens mehrere Linien dick sind, können Bronchophonie, bronchiales Athmen, konsonirendes Rasseln, Pfeifen, Schnurren etc., und wenn sie eine bedeutende Grösse haben, auch den amphorischen Wiederhall und metallischen Klang bei der Stimme, beim Athmen etc. geben. Exkavationen mit dicken starren Wandungen lassen sich nicht vergrössern, und nicht verkleinern; sie nehmen während der Inspiration keine Luft auf, und stossen während der Exspiration keine Luft aus. In solchen Exkavationen selbst entstehen keine Geräusche, es können nur anderswo entstandene Geräusche darin konsoniren. In Exkavationen mit nicht starren Wandungen, die also während der Inspiration erweitert, während der Exspiration aber komprimirt werden, können durch Ein- und Ausströmen der Luft Geräusche erzeugt werden. Rasseln und Pfeifen kann in solchen Exkavationen selbst dann statt finden, wenn das Ein- und Ausströmen der Luft wegen unterbrochener Kommunikation durch Schleim etc. verhindert ist. Die Ortsveränderung, die der in der Exkavation enthaltene Schleim während der Inspiration und insbesondere durch Husten erleidet, ist von Rasseln oder Pfeifen begleitet, wenn in der Höhle nebst Flüssigkeit auch Luft enthalten ist.

Man sieht aus dieser Darstellung, dass für Exkavationen häufig weder die Perkussion, noch die Auskultation ein sicheres Zeichen gibt. Da der Erfahrung zu Folge tuberkulöse Konglomerate und die tuberkulöse Infiltration ohne Exkavationen nicht lange bestehen, so kann man ohne Gefahr des Irrthums in allen Fällen, wo die Tuberkulose einige Zeit gedauert hat, Exkavationen diagnostiziren. Ein stärkeres bronchiales Athmen, ein stärkeres Rasseln mit grösseren Blasen, die Bronchophonie wird öfters mit der Stelle der Exkavation zusammentreffen. Man findet aber eben so oft Exkavationen ohne diese Symptome, überhaupt viel

mehr Exkavationen, als durch die auskultatorischen Zeichen angezeigt werden.

d. Erscheinungen der Tuberkulose nach **Fournet**.

Fournet theilt die erste Periode der Phthisis in drei Epochen.

Die erste dieser Epochen endet mit der Bildung roher Tuberkeln, und hat folgende Zeichen:

1. Veränderungen des Inspirationsgeräusches. Dieses wird verstärkt, und zwar von dem normalen Masse 10 auf 12, 15 bis 18. Die Verstärkung wächst in einem ziemlich genauen Verhältnisse zu der Zunahme der Tuberkeln. Gleichzeitig wird es in der Regel kürzer, so dass es bezüglich der Dauer von 10 auf 8 bis 5 herabsinkt. Zuweilen bietet jedoch das Inspirationsgeräusch weder in der Stärke noch in der Dauer eine merkliche Abweichung vom Normalen dar, und ist nur darin verändert, dass es trockener, härter und rauher erscheint. Das Trockene, Rauhe, Harte im Inspirationsgeräusche ist ganz konstant im Beginne der Tuberkulose; es tritt mit dem Wachsthum der Krankheit immer mehr hervor, bis es beim Erscheinen der Veränderungen im Timbre verschwindet.

2. Veränderungen des Exspirationsgeräusches. Dieses zeigt konstant eine Zunahme in der Stärke und in der Dauer, und kann von dem Normalmasse 2 bis auf 8 und darüber wachsen. Der Grad seiner Verstärkung zeigt ziemlich genau den Grad der Entwicklung der Tuberkeln. Die Zunahme des Exspirationsgeräusches an Stärke und Dauer ist nicht, wie manche andere Abnormitäten der Athmungsgeräusche, in einer Zeit vorhanden, in einer anderen nicht; sie verschwindet niemals. Die Zunahme betrifft in der Regel sowohl die Stärke als die Dauer. Die Fälle, wo die Dauer allein vermehrt ist, sind nur selten. Der Charakter des Rauhen,

Harten, Trockenen gesellt sich zur Exspiration eben so als zur Inspiration.

3. Zuweilen erscheint ein eigenthümliches Knittern — *froissement pulmonaire* —.

4. Die Resonanz der Stimme ist da, wo Tuberkeln sich bilden, stärker; eben so die Resonanz des Hustens.

In der zweiten Epoche — einem höheren Grade der ersten — erscheint ausser der Verstärkung aller Zeichen der ersten Epoche eine Veränderung im Timbre der Respirationsgeräusche. Zuerst tritt der niederste Grad der Veränderung im Timbre — das helle Timbre — im Exspirationsgeräusche auf. Später zeigt auch die Inspiration das helle Timbre, und zugleich erscheint in der Exspiration ein höherer Grad der Veränderung des Timbre's, nämlich das metallische Timbre, das Timbre mit Resonanz, das Blasen, welche sämmtlich nach und nach auch auf die Inspiration übergehen. Das schon erwähnte eigenthümliche Knittern — *froissement pulmonaire* — hält zuweilen noch an; häufiger jedoch hört man ein trockenes knarrendes Rasseln — *craquement sec.* — Der Perkussionsschall wird dumpfer, man fühlt die Brustwand beim Sprechen des Kranken weniger erzittern. Dagegen zeigt sich unter dem Schlüsselbeine der kranken Seite eine deutlicher ausgesprochene Bronchophonie, und die Herztöne werden daselbst lauter, als im Normalzustande. Doch ist bei der Schätzung des letzteren Zeichens nicht zu übersehen, dass die Herztöne im normalen Zustande unter dem linken Schlüsselbeine lauter sind, als unter dem rechten.

Die dritte Epoche beginnt mit dem bronchialen Athmen, und mit der Umwandlung des trockenen knarrenden Rasselns in das feuchte knarrende — *craquament humide.* —

Das bronchiale Athmen erscheint gleichfalls zuerst mit der Exspiration, und geht darauf auf die Inspiration über.

Die zweite Periode der Phthisis ist durch das Rasseln mit hellem Timbre, so wie die höheren Grade des bronchialen oder durch den Übergang des bronchialen in das cavernöse Athmen bezeichnet.

In der dritten Periode wird das cavernöse Rasseln, das cavernöse Athmen, die cavernöse Stimme wahrgenommen, und bei weiterer Vergrösserung der Kaverne kommt endlich der amphorische Wiederhall oder das metallische Klingen zum Vorschein.

Für das Keimen der Tuberkeln, wo nämlich dieselben dem unbewaffneten Auge kaum sichtbar sind, kennt zwar Fournet kein auskultatorisches Zeichen, doch glaubt er schon eine sehr kleine Zahl von Tuberkeln, die hin und wieder zerstreut waren, keine zusammenhängende Masse bildeten, und durch bedeutende Schichten gesunden Lungengewebes getrennt waren, erkannt zu haben.

Die Tuberkeln sollen leichter erkennbar seyn, wenn sie oberflächlicher liegen, als wenn sie im Innern der Lunge befindlich sind. Die in Gruppen beisammen stehenden glaubt er herauszufinden, auch wenn sie sehr sparsam sind; dagegen entgehen die ganz zerstreuten, wenn sie in sehr geringer Zahl vorhanden sind, der Untersuchung.

Ich muss hier wiederholen, dass die von Fournet angegebenen Veränderungen in der Stärke, Dauer, Trockenheit, Weichheit etc. der Respirationsgeräusche, so wie das Knittern, das trockene und feuchte knarrende Rasseln mit den Tuberkeln in keinem direkten Zusammenhange stehen, und lediglich durch den die Tuberkelbildung begleitenden Katarrh.

eine umschriebene Pleuritis, und zum Theile durch eine Veränderung in der Kontraktilität des Lungenparenchyms bedingt sind.

Was die Reihenfolge betrifft, in der Fournet die auskultatorischen Erscheinungen bei der Tuberkulose anführt, so ist nur so viel wahr, dass bei einer jeden nicht sehr rapiden Entwickelung der Tuberkeln dem bronchialen Athmen und den damit verwandten Symptomen — den Zeichen der tuberkulösen Infiltration oder umfänglicher Konglomerate — die Zeichen eines Katarrhs vorangehen, nämlich ein rauhes, verstärktes, vesikuläres Inspirationsgeräusch, oder im Gegentheile ein schwächeres vesikuläres oder unbestimmtes Inspirationsgeräusch; ein lauteres, längeres Exspirationsgeräusch, trockene und feuchte Rasselgeräusche sehr verschieden in Bezug auf Grösse und Menge der Blasen etc.

Die Angaben, dass mit der Entwicklung der Tuberkeln die Inspiration im geraden Verhältnisse kürzer, die Exspiration länger werde, dass das trockene knarrende Rasseln nur bei rohen Tuberkeln sich vorfinde, und das feuchte knarrende Rasseln den Übergang der Tuberkeln in Erweichung anzeige etc., sind ganz willkührlich. —

Markschwamm, Melanose, Cysten, Akephalokysten, steinigte, knorplichte und kreideartige Konkremente innerhalb der Lunge geben für die Perkussion und Auskultation dieselben Erscheinungen, als Tuberkeln von gleicher Grösse.

III. Krankheiten der Pleura.

1. Pleuritis.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Der Perkussionsschall wird durch die Verdickung der Pleura und durch eine mehrere Linien dicke Schichte flüssigen, oder

festen Exsudates nicht verändert *). Die Schichte des Exsudates kann selbst ziemlich beträchtlich — gegen einen Zoll — dick seyn, ohne im Perkussionsschalle eine auffallende Veränderung zu erzeugen. Es kommt alles darauf an, in welchem Zustande sich der hinter dem Exsudate befindliche Lungentheil befindet, und wie die Stelle des Thorax, an der das Exsudat anliegt, beschaffen, ob sie nämlich biegsam, oder resistent ist. Die Lunge gibt, wenn sie auf ein kleineres Volumen sich zusammengezogen hat, oder komprimirt wurde, aber dabei noch Luft enthält, einen mehr tympanitischen — zuweilen einen deutlich tympanitischen —, und nicht selten lauteren Schall, als die normal ausgedehnte Lunge. Ist alle Luft aus einem Lungentheile verdrängt, so gibt dieser den Perkussionsschall des Schenkels. Perkutirt man also auf eine biegsame Stelle des Thorax, an welcher ein Exsudat anliegt, so gibt diese Stelle einen tympanitischen Schall, wenn die hinter dem Exsudate gelegene Lungenparthie durch die Verkleinerung nicht luftleer geworden ist.

Die Dicke der Exsudatschichte, welche erforderlich ist, um den Perkussionsschall der darunter liegenden Lungenparthie deutlich tympanitisch zu machen, ist nicht immer dieselbe, und lässt sich gar nicht näher bestimmen. Je mehr Luft, und je weniger feste und flüssige Bestandtheile eine Lungenparthie im ausgedehnten Zustande enthält, je grösser

*) **Fournet** sagt im 1. Bande pag. 318: *J'ai constaté par l'autopsie qu'il suffisait souvent d'une fausse membrane, même récente, de l'épaisseur d'une ligne, pour communiquer au son que développe la percussion une obscurité bien distincte. Dans les mêmes circonstances anatomiques, on constate quelquefois aussi un peu moins de vibration vocale des parois thoraciques au niveau des points occupés par la fausse membrane.* Man kann durch Versuche am Kadaver leicht ermitteln, was von diesen Angaben zu halten ist.

dabei ihr Kontraktionsvermögen ist, auf ein desto kleineres Volumen muss sie reduzirt werden, um einen tympanitischen Schall zu geben; desto dicker muss somit die Exsudatschichte seyn; wogegen bei einem serös oder wie immer infiltrirten und der Kontraktilität beraubten Lungenparenchym eine dünnere Exsudatschichte schon hinreicht, um im Perkussionsschalle die besprochene Veränderung hervorzubringen. Je dicker aber die Exsudatschichte wird, desto dumpfer wird der Perkussionsschall, und so geschieht es nicht selten, dass man den bedeutend gedämpften Perkussionsschall nicht mehr als tympanitisch erkennen kann. Liegt das Exsudat unter unbiegsamen Stellen des Thorax, so tritt die Dämpfung viel früher, nämlich bei einer geringeren Dicke der Exsudatschichte ein, und an solchen Stellen bedeutet ein ganz dumpfer und leerer Perkussionsschall nicht nothwendig eine so dicke Schichte Exsudats, als an biegsamen Stellen der Brustwand.

Wenn die Lungenpleura mit der Kostalpleura nicht verwachsen ist, so sammelt sich das flüssige Exsudat, den Gesetzen der Schwere gemäss, zuerst in dem hinteren Brustraume oberhalb des Zwerchfells. Der daselbst befindliche Lungentheil zieht sich, der Menge des Exsudates entsprechend, auf ein kleineres Volumen zusammen, oder er wird komprimirt. So lange der komprimirte Lungentheil Luft enthält, ist er leichter, als die Flüssigkeit, und bleibt darum so lange auf der Oberfläche derselben, bis die oberen Lungenparthien sein Aufsteigen hindern. Diess geschieht, wenn sie selbst durch das Aufsteigen des unteren Lungenlappens einen Grad von Kompression erlitten haben, oder, wenn sie durch infiltrirtes Serum, Blut etc. dichter und schwerer geworden sind. Ist einmal ein Lungentheil in die Flüssigkeit eingetaucht, so wird er, wie es scheint, durch Kompression bald völlig luftleer. Die luftleere Lunge ist spezifisch schwerer, als jede exsudirte Flüssigkeit, sie nimmt daher immer

die möglichst tiefste Lage ein, und kommt nicht früher über die Oberfläche der Flüssigkeit, bis nicht nach Verminderung des Exsudates, oder nach Vergrösserung des Brustraumes die Resistenz, welche die oberen Lungenparthien dem Eindringen der Luft darbieten, so gross geworden ist, dass dadurch die eingetauchte Lungenparthie emporgehoben wird. Mit der Zunahme der Menge des Exsudates wird die noch lufthältige Lungenparthie immer kleiner, und es wird nicht selten der ganze Lungenflügel völlig komprimirt. Die völlig luftleer gewordene Lunge ist gegen die Wirbelsäule an die Stelle gedrängt, wo die Bronchien und die grossen Gefässe in dieselbe eintreten. Sie kann die Hälfte, oder mehr, oder weniger des normalen Volumens haben, je nachdem sie nämlich mehr, oder weniger feste, oder flüssige Stoffe enthält.

Bei einiger Dauer des Druckes der in der Pleurahöhle befindlichen Flüssigkeit auf die völlig luftleer gewordene Lungenparthie kann diese sich verkleinern, indem das in ihr befindliche Blut, Serum etc. ausgedrückt wird, oder indem ihre Ernährung abnimmt. Dadurch kann es geschehen, und geschieht auch häufig, dass die Flüssigkeit, die einige Zeit hindurch den einen — rechten, oder linken — Brustraum vollkommen auszufüllen schien, nun tiefer steht, obgleich sich ihre Menge gar nicht vermindert hat. Diess hat zur Folge, dass in den oberen Theil der Lunge wieder Luft eintritt, und dass dieser über das Niveau der Flüssigkeit sich erhebt. Eine Vergrösserung des Brustraumes, durch Auseinandertreten, oder grössere Wölbung der Rippen, oder durch Herabsinken des Zwerchfells in den Unterleib, hat dieselbe Wirkung, als die Verkleinerung des komprimirten Lungentheiles.

Bei theilweiser Verwachsung der Lungenpleura mit der Kostalpleura kann sich die Flüssigkeit nicht immer in den tiefsten Raum der Brusthöhle begeben. Abgesackte Exsudate finden sich an allen Stellen des Brustraumes zwischen

der Lunge und Brustwand, zwischen der Lunge und dem Zwerchfelle, zwischen der Lunge und dem Herzbeutel, dem Mediastinum, der Wirbelsäule, endlich zwischen den Lungenlappen.

Der Perkussionsschall des Thorax kann also bei Pleuritis, die von Fiebersymptomen und heftigem Schmerze begleitet ist, ganz normal, und bei einer anscheinend leichten Pleuritis sehr abnorm seyn. In vielen, aber nicht in allen Fällen beginnt bei Pleuritis die Dämpfung des Perkussionsschalles am Rücken unterhalb des Schulterblattes, erstreckt sich, wenn sie höher steigt, auch auf die gleichnamige Seitengegend, und selbst auf die vordere Brustwand, reicht aber vorne nicht so weit hinauf als rückwärts. Während der Perkussionsschall in dem unteren Theile des Thorax völlig dumpf wird, kann er in der oberen Brusthälfte der kranken Seite völlig tympanitisch erscheinen, und diess geschieht in dem Falle, wenn das Exsudat bloss den unteren Lungentheil vollständig luftleer gemacht, den oberen aber nur etwas komprimirt hat *).

Die Anfüllung einer ganzen Brusthälfte mit Exsudat gibt einen an allen Stellen dieser Brusthälfte vollständig dumpfen Perkussionsschall. Dieser kann nach einiger Zeit unter der Clavicula, und noch tiefer hinab heller, und selbst deutlich tympanitisch und voll werden, ohne dass das Exsudat an Menge abgenommen hat, wenn nämlich der Brustraum sich erweitert, oder der untere Theil der komprimirten Lunge sich verkleinert.

*) **Charles Williams** glaubt nach seiner Erklärung des tympanitischen Schalles, dass der Perkussionsschall unter der Clavicula nur in den Fällen tympanitisch werde, wo die Infiltration oder Kompression des oberen Lungenlappens vollständig ist. Es unterliegt keiner Schwierigkeit, darüber ins Klare zu kommen. Einige Versuche am Kadaver geben hinreichende Aufschlüsse.

Die fast immer eintretende Verklebung oder Verwachsung der Lunge mit den Umgebungen im Umkreise des Exsudates macht, dass die Flüssigkeit bei Lageveränderungen des Kranken auf derselben Stelle bleibt. Aus diesem Grunde erhält man bei pleuritischen Exsudaten den dumpfen Perkussionsschall bei verschiedenen Lagen des Kranken in der Regel an derselben Stelle. Die Angabe, dass bei pleuritischen Exsudaten der dumpfe Perkussionsschall nach den verschiedenen Lagen des Kranken den Ort wechsle, ist für die Mehrzahl der Fälle unrichtig.

Erscheinungen aus der Auskultation. — So lange die Lunge durch das Exsudat nicht völlig luftleer geworden ist, hört man an den Stellen des Thorax, die dem Exsudate entsprechen, die Stimme entweder gar nicht, oder man hört nur ein undeutliches Summen; das Respirationsgeräusch ist entweder vesikulär, oder unbestimmt, oder gar nicht hörbar. Dieselben auskultatorischen Erscheinungen können, falls kein anderer Krankheitszustand vorhanden ist, auch an den Stellen des Thorax vorkommen, unter welchen sich das Exsudat nicht befindet. Das Reibungsgeräusch findet nur statt, wenn eine mit plastischem Exsudate überzogene Stelle der Lungenpleura an eine eben so beschaffene Stelle der Costalpleura während der Respirationsbewegungen anstreift. Das Reibungsgeräusch ist somit ein Zeichen, dass sich an der Stelle, wo es entsteht, kein seröses Exsudat in der Pleura befindet, und dass die Costal- mit der Lungenpleura nicht innig verwachsen ist.

Das Reibungsgeräusch kommt seltener im Beginne der Pleuritis vor, wahrscheinlich desshalb, weil das frisch gebildete plastische Exsudat nur selten eine hinreichende Konsistenz hat; viel häufiger hört man das Reibungsgeräusch in einer späteren Periode. Hauptsächlich gibt die Resorption eines Theiles des serösen Exsudates dazu Veranlassung. In einem solchen Falle kommt nämlich eine Parthie der Lun-

genoberfläche mit der Brustwand in Berührung, die früher davon durch das seröse Exsudat getrennt war. Da sie fast jedesmal mit einer Schichte plastischen Exsudates überzogen, und anfänglich mit der Brustwand nicht verwachsen ist, so erzeugt sich bei stärkeren Respirationsbewegungen fast immer ein Reibungsgeräusch.

Hat das Exsudat einen Lungentheil völlig luftleer gemacht, so hört man an der dem Exsudate entsprechenden Stelle des Thorax entweder die schwache Bronchophonie und das bronchiale Athmen, oder nur eine dieser Erscheinungen, oder man hört die Stimme nicht verstärkt, oder gar nicht, und das Athmungsgeräusch unbestimmt, oder gar nicht. Das bronchiale Athmen und die schwache Bronchophonie hört man in den meisten Fällen zwischen dem unteren Winkel des Schulterblattes und der Wirbelsäule, und etwas oberhalb und unterhalb dieser Linie. Man kann indess diese beiden Erscheinungen auch an allen übrigen Stellen der Brust vernehmen.

Die Bronchophonie und die Bronchialrespiration kann nicht statt finden, wenn die innerhalb des komprimirten Lungentheiles verlaufenden stärkeren Bronchien durch Schleim, Blut, Serum etc. oder zu starken Druck völlig obliterirt sind. Je dicker ferner die Exsudatschichte ist, desto schwächer gelangt die in den Bronchien konsonirende Stimme, oder das konsonirende Athmungsgeräusch zur Brustwand, und es können diese beiden Erscheinungen durch die Dicke der Exsudatschichte völlig undeutlich werden. Endlich verursacht ein Exsudat, das den oberen Lungentheil allein komprimirt, nur selten bronchiales Athmen und Bronchophonie, weil die Bronchien im oberen Lungentheile mehr gekrümmt verlaufen, und durch Druck leichter obliterirt werden.

Diess sind die Gründe, warum nicht bei allen Exsudaten, welche einen beträchtlichen Lungentheil vollständig luftleer machen, das bronchiale Athmen und die verstärkte hellere

Stimme sich hören lässt, sondern zuweilen bloss unbestimmtes, oder gar kein Athmungsgeräusch, ein dumpfes schwaches Summen beim Sprechen, oder gar nichts wahrgenommen wird. An den Stellen des Thorax, welche den nur etwas komprimirten Lungenparthien, oder der gar nicht komprimirten Lunge entsprechen, lässt sich die Stimme nur als dumpfes Summen hören, das Athmungsgeräusch kann sehr laut, oder nur schwach, vesikulär, oder unbestimmt, oder fast unhörbar seyn; welche letztere Verschiedenheit hauptsächlich davon abhängt, ob der Kranke schnell und tief, oder langsam athmet *).

In den Bronchien vorhandenes Serum, Blut, Schleim etc. erzeugt auch bei Pleuritis Rasseln, und die Anschwellung der Bronchialschleimhaut, plastisches Exsudat, oder sehr zäher Schleim in den Bronchien etc. erzeugt Pfeifen, Schnurren, Zischen Man findet aber die Rasselgeräusche bei Pleuritis viel seltener, als bei den Krankheiten des Lungenparenchyms, und ein Rasseln mit zahlreichen Blasen gibt eine ungleich grössere Wahrscheinlichkeit für das Vorhandenseyn von Pneumonie, als von Pleuritis, wenn die übrigen auskultatorischen und Perkussionszeichen nicht entscheidend sind.

Das Rasseln kann bei Pleuritis alle Verschiedenheiten in der Grösse der Blasen, in der Helligkeit, in der Höhe darbieten; es kann in den Fällen, wo das bronchiale Athmen statt findet, oder statt finden könnte, die Zeichen des konso-

---

*) Eine grosse Dyspnoe kann, wie bereits gesagt wurde, das bronchiale Athmen — hauptsächlich bei der Exspiration — am ganzen Rücken hörbar machen, ohne dass die Lunge irgendwo luftleer ist. Bei der Bildung eines pleuritischen Exsudates tritt häufig eine sehr grosse Dyspnoe ein, und man hört bronchiales Exspiriren am Rücken, bevor noch der Perkussionsschall eine Dämpfung erleidet.

nirenden Rasselns haben, oder dumpf hörbar seyn. Rasselgeräusche können sowohl an der Stelle der Brustwand, wo das Exsudat anliegt, als an allen übrigen Stellen gehört werden. Weniger selten, als das Rasseln, kommt bei Pleuritis das Pfeifen, Schnurren und Zischen vor. Es findet gewöhnlich in den vom Exsudate nicht komprimirten Lungentheilen statt, und verhindert die Wahrnehmung des vesikulären Athmens.

2. Seröse Flüssigkeit in der Brusthöhle nicht durch Pleuritis bedingt. — Hydrothorax.

Die Perkussion gibt einen dumpfen Perkussionsschall, der bei verschiedenen Lagen des Kranken den Ort wechselt. Ist nämlich die seröse Flüssigkeit nicht durch Verwachsungen der Lunge an einem Orte festgehalten, so verändert sie denselben bei Lageveränderung des Kranken. Blut in der Brusthöhle — Haemothorax — und Eiter — Pyothorax — verändert den Perkussionsschall eben so als Serum.

3. Pneumothorax.

Darunter ist das Vorhandenseyn von atmosphärischer Luft, oder von Gas in der Pleurahöhle zu verstehen. Atmosphärische Luft, oder Gas findet man in der Pleurahöhle fast nie allein, gewöhnlich ist zugleich auch Flüssigkeit darin vorhanden. Die atmosphärische Luft scheint nämlich, wenn sie bei Menschen in die Pleurahöhle gelangt, fast jedesmal exsudative Pleuritis erzeugen zu müssen; wahrscheinlich tragen dazu auch die Flüssigkeiten, die gewöhnlich mit der atmosphärischen Luft in die Pleura dringen, — der Inhalt der Tuberkelhöhlen, Brandjauche, Blut etc. bei —. Gase entbinden sich in der Pleurahöhle durch Zersetzung von Flüssigkeiten, die daselbst enthalten sind. Eine Sekretion von Gas in die Brusthöhle ist mir ganz unwahrscheinlich.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Der Perkussionsschall ist bei Pneumothorax gewöhnlich deutlich tympanitisch. Ist jedoch die Brustwand sehr gespannt, so ist der Perkussionsschall wenig, oder gar nicht tympanitisch. In den meisten Fällen vernimmt man nebstbei den metallischen Klang. Er ist häufig nicht so laut, dass man ihn aus der Entfernung hören könnte, und man muss aus diesem Grunde während des Perkutirens auch auskultiren *). Die mit der atmosphärischen Luft, oder dem Gase, gleichzeitig in der Pleurahöhle vorhandene Flüssigkeit nimmt immer die tiefste Stelle ein, und verändert somit ihren Ort mit jeder Lageveränderung des Kranken. Aber die Flüssigkeit muss in beträchtlicher Quantität vorhanden seyn, wenn sie bei Pneumothorax sich durch den Perkussionsschall zu erkennen geben soll. Der Perkussionsschall ist nämlich selbst unter dem Niveau der Flüssigkeit noch tympanitisch, und wird durch eine nicht ziemlich dicke Schichte der Flüssigkeit fast gar nicht verändert. Man muss demnach bei Schätzung der Quantität der Flüssigkeit bei Pneumothorax fast das Doppelte von dem annehmen, was der Perkussionsschall anzeigt.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Durch die Auskultation vernimmt man bei Pneumothorax entweder den amphorischen Wiederhall, oder metallischen Klang bei der Stimme, oder während des Athmens — das Geräusch des Athmens, das Rasseln, Schnurren, Pfeifen von metallischem Klange begleitet —; oder man hört keinen amphorischen Wiederhall und metallischen Klang, sondern nur ein unbestimmtes Athmungsgeräusch, dumpfes Rasseln, Pfeifen, Schnurren, einen dumpfen Wiederhall der Stimme;

---

*) Diesen Fall abgerechnet hat das gleichzeitige Perkutiren und Auskultiren — nämlich das Auskultiren des Perkussionsschalles — keinen Werth.

oder endlich man hört gar nichts von der Stimme, kein Athmungsgeräusch, kein Rasseln etc. Diese Verschiedenheit in den auskultatorischen Erscheinungen ist nicht dadurch bedingt, dass in einem Falle die Luft in der Pleurahöhle mit den Bronchien kommunizirt, im anderen aber vollkommen abgeschlossen ist. Mir ist noch kein Fall von kurz vorher entstandenem Pneumothorax vorgekommen, wo die Kommunikation der Luft in der Pleurahöhle mit den Bronchien fortbestanden hätte. Ich fand diese theils durch Kompression der Lunge, theils durch Exsudat jedesmal verschlossen. Erst bei längerem Bestehen des Pneumothorax kann in sehr seltenen Fällen durch Ulceration in der komprimirten Lunge eine Öffnung entstehen, durch welche die Luft in der Brusthöhle mit der äussern kommunizirt. Die Verschiedenheit in den auskultatorischen Erscheinungen bei Pneumothorax ist, wie bereits auseinandergesetzt wurde, darin begründet, dass die lufthältige Pleurahöhle bald durch eine dünnere, bald durch eine dickere Schichte Lungenparenchyms von einem Bronchus getrennt ist, in welchem die Stimme, das Athmungsgeräusch etc. konsonirt.

4. Tuberkeln, Markschwamm etc. auf der Pleura

bringen im Perkussionsschalle keine auffallende Veränderung hervor, ausgenommen, wenn sie zu einer ungewöhnlichen Grösse anwachsen. Die Auskultation gibt gleichfalls keine Erscheinung, die diesen Entartungen eigenthümlich wäre.

IV. Krankhafte Zustände des Herzbeutels.

1. Pericarditis.

Erscheinungen aus der Perkussion. — Der Perkussionsschall weicht vom normalen nicht ab, so lange das Exsudat im Pericardium nicht in einer grösseren Menge

vorhanden ist. Die Quantität des Exsudates im Perikardium, die eine wahrnehmbare Veränderung im Perkussionsschalle herbeiführt, lässt sich im Allgemeinen nicht näher angeben. Zuweilen erscheint der Perkussionsschall in der Herzgegend in einer bedeutenden Ausdehnung ganz dumpf, wenn auch nur einige Unzen Exsudates im Pericardium vorhanden sind; in anderen Fällen aber findet man ein halbes Pfund Exsudates und darüber im Herzbeutel, ohne dass der Perkussionsschall in der Gegend des Herzens in einer grösseren Ausdehnung als gewöhnlich gedämpft wäre. Diese Verschiedenheit hat ihren Grund in der Lagerung der Lunge, welche bald mehr, bald weniger zwischen das Herz und die Brustwand gedrängt ist.

Indem das Herz spezifisch schwerer, als jede exsudirte Flüssigkeit ist, so nimmt es in dem, durch Exsudat ausgedehnten Herzbeutel die, seiner Befestigung nach, möglichst tiefste Stelle ein, die Flüssigkeit dagegen steigt in den höher gelegenen Raum. Aus diesem Grunde findet man sie, wenn sie in nicht bedeutender Menge vorhanden ist, um die Basis des Herzens und um den Ursprung der Aorta und Pulmonalarterie angesammelt, während das Herz den übrigen Raum des Herzbeutels ausfüllt. Eine Ausnahme davon könnte nur in dem Falle vorkommen, wenn der Herzbeutel partiell oder im Ganzen relaxirt wäre, oder Ausbeugungen hätte, so dass er durch seinen Inhalt — das Herz und die Flüssigkeit — nicht in Spannung versetzt wäre; oder wenn an der Aorta und Pulmonalarterie, oder an der Basis des Herzens eine Verwachsung des Herzbeutels bestände.

Ist das flüssige Exsudat in grösserer Menge vorhanden, so befindet es sich nicht bloss um die Basis des Herzens und den Ursprung der Arterien. Das Herz sinkt, wenn der Kranke auf dem Rücken liegt, während der Diastole in der Flüssigkeit nach rückwärts, und entfernt sich somit von der Brustwand; während der Systole wird es nach vor- und abwärts

getrieben, nähert sich also der Brustwand, und die Flüssigkeit sinkt zum Theil in den hinteren Raum des Herzbeutels. Man ersieht aus dem Angeführten, dass bei flüssigem Exsudate im Pericardium die Dämpfung des Perkussionsschalles fast konstant über dem Ursprunge der Aorta und Pulmonalarterie, also im Längendurchmesser des Herzens beginnen müsse, dass eine grössere Dämpfung in der Breite des Herzens erst bei grösserer Menge der Flüssigkeit im Pericardium vorkomme, und dass Ausnahmen von dieser Regel nicht häufig angetroffen werden können.

Wenn die Menge der Flüssigkeit im Pericardium an zwei Pfund beträgt, so erscheint der Perkussionsschall in der Regel von dem zweiten linken Rippenknorpel bis zum unteren Thoraxrande, und in der Breite von dem rechten Rande des Mittelstückes des Brustbeines bis in die Mitte der linken Seite vollkommen dumpf. Die Resistenz ist dabei so, wie bei einem grossen Exsudate in der Pleura, nämlich eine sehr bedeutende.

Erscheinungen aus der Auskultation. — Die Aktion des Herzens ist im Beginne der Pericarditis in der Regel verstärkt, der Herzstoss aus diesem Grunde lebhafter, und die Töne heller. Im weiteren Verlaufe wird gewöhnlich die Bewegung des Herzens schwächer, ja oft sehr schwach: der Herzstoss ist wenig oder gar nicht fühlbar, und die Töne des Herzens und der Arterien lassen sich schwach, oder gar nicht vernehmen. Die Schwäche der Herzbewegung kann sowohl bei geringer als bei grosser Menge des Exsudates eintreten. Ist ein grosses Exsudat im Herzbeutel vorhanden, so ist das Herz, wenn der Kranke auf dem Rücken liegt, während der Diastole von der Brustwand entfernt, indem der vordere Raum durch die Flüssigkeit ausgefüllt wird, und muss, um bei der Systole gegen die Brustwand zu stossen, eine grössere Strecke bewegt werden, als im normalen

Zustande, wo es während der Diastole die Brustwand berührt.

Der Herzstoss ist somit bei grösseren Exsudaten im Herzbeutel in der Regel schwächer, als im normalen Zustande, oder er ist fast gar nicht wahrnehmbar, und die Töne erscheinen, weil das Herz und die Arterien durch Flüssigkeit von der vorderen Brustwand geschieden sind, weniger hell und stark, oder sie sind gar nicht zu vernehmen. Indess kann ein hypertrophisches, oder überhaupt heftig agirendes Herz selbst innerhalb einer grossen Menge Flüssigkeit einen bedeutenden Stoss geben, und die Töne können recht laut sich hören lassen; überdiess ist auch ohne alle Flüssigkeit im Herzbeutel der Herzstoss nicht selten sehr schwach, oder ganz unfühlbar, und die Töne sind sehr dumpf, oder gar nicht zu hören.

Der Herzstoss und die Töne geben also kein sicheres Zeichen für das Vorhandenseyn, oder Fehlen der Flüssigkeit im Herzbeutel. Wenn plastisches und schon konsistenteres Exsudat die Herzoberfläche bedeckt, und das Herz während seiner Bewegung an den Herzbeutel streift, so gibt diess zu einem von den Herzbewegungen abhängigen Reibungsgeräusche Veranlassung, welches gewöhnlich dem Geräusche des Schabens, des Anstreifens, des Kratzens, oder dem Knarren des Leders gleicht, welches aber auch als Blasebalg-, Säge- oder Raspelgeräusch erscheinen kann.

Das Reibungsgeräusch im Herzbeutel zeigt sich von den Herzbewegungen abhängig, zugleich aber mit den Herzbewegungen nicht übereinstimmend, so dass es mit dem Stosse und mit den Tönen der Zeit nach nicht vollständig kongruirt. Dadurch unterscheidet sich das Reibungsgeräusch im Pericardium von den Geräuschen, die innerhalb des Herzens und der Arterien entstehen. Das Reibungsgeräusch innerhalb des Pericardiums unterscheidet sich aber durch nichts von dem Geräusche, welches bei, an der äusseren Fläche

des Herzbeutels vorhandenem, plastischen Exsudate durch Reibung des Herzbeutels an der Lunge oder an der Brustwand in Folge der Herzbewegungen hervorgebracht wird.

Das Reibungsgeräusch kann sowohl im Beginne der Pericarditis, als auch im weiteren Verlaufe derselben vorkommen, es kann fortdauern, wenn der entzündliche Prozess im Pericardium schon längst beendigt ist. Es kommt nicht bei jeder Pericarditis vor, und der Grad seiner Stärke ist von der Heftigkeit der Entzündung gar nicht abhängig. Es ist kein Zeichen für eine geringere Menge flüssigen Exsudates, indem es auch bei sehr kopiöser Flüssigkeit im Pericardium erscheinen kann. Die Pericarditis ohne konsistenteres plastisches Exsudat — mit überwiegend serösem oder eiterartigem Exsudate im Pericardium -- ist nie von einem Reibungsgeräusche begleitet.

2. Flüssigkeiten im Pericardium nicht durch Pericarditis bedingt.

Wasseransammlung — *hydrops pericardii.* — Die Erscheinungen aus der Perkussion und Auskultation sind dieselben, wie bei Exsudaten in Folge von Pericarditis, nur kann kein Reibungsgeräusch vorkommen. Dasselbe gilt vom Blutergusse ins Pericardium, wenn er jemals Gegenstand der Beobachtung werden sollte *).

---

*) Prof. **Schuh** bekam auf seine Abtheilung einen Kranken mit Pneumothorax der linken Seite, der in Folge einer heftigen Kompression des Brustkorbes durch zwei Wägen entstanden war. Die Herzbewegungen waren von einem Geräusche begleitet, das genau dem Gegurgel der Exkavationen — einem konsonirenden Rasseln — glich. Insbesondere war die Kammerdiastole von diesem Gegurgel begleitet. Wir waren der Meinung, dass in die Höhle des Herzbeutels etwas Blut ergossen sey, dass desshalb das Herz an das freie Blatt des

3. Gas im Pericardium.

Ich habe noch nie ein Pneumopericardium beobachtet. Der Perkussionsschall dürfte zuweilen tympanitisch seyn, hauptsächlich aber müsste die Auskultation besondere Zeichen liefern. Es ist nämlich die Entwicklung von Gas im Pericardium kaum anders, als durch Zersetzung von darin vorhandenen Flüssigkeiten begreiflich. Die enthaltene Flüssigkeit würde aber durch die Herzbewegungen heftig geschüttelt, und müsste aus diesem Grunde ein solches Geräusch geben, wie man es durch Schütteln von Flüssigkeit in nicht ganz gefüllten Gefässen erhält *).

4. Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel.

Die Perkussion und Auskultation gibt meines Wissens keine Erscheinung, welche man der Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel zuschreiben könnte. Dr. Hope führt an, dass sich bei Verwachsung des Herzens mit dem

Herzbeutels stärker anklebe, und dass bei den Herzbewegungen durch das Losreissen der anklebenden Stellen dieses Rasseln erzeugt werde. Der Kranke wurde durch die Punktion des Thorax, durch welche die nöthige Quantität Luft aus der Brusthöhle entfernt wurde, gerettet. Er genas vollkommen. Das Rasseln im Herzbeutel hatte sich nach einigen Tagen verloren.

*) In **Canstatt's** Jahresbericht 1844, Pag. 216, wird ein von Bricheteau — Archive génér. März — beobachteter Fall von Gas im Pericardium mitgetheilt. Das Gas war aus einem jauchigen Exsudate im Pericardium entbunden. — Die Perkussion gab einen ungewöhnlich sonoren Schall, mit jeder Systole des Herzens vernahm man ein Geräusch, das den Schlägen eines Mühlrades auf die Oberfläche des Wassers glich. Die Sektion zeigte den Herzbeutel von Gas ausgespannt, und darin überdiess 250 Grammen eines jauchigen Exsudates.

Herzbeutel mit dem ersten Herztone ein Blasebalggeräusch verbinde, das auch in der Aorta hörbar sey. und bei starker Aktion eines solchen Herzens nicht leicht fehle. Die am meisten charakteristische Erscheinung soll aber in einer plötzlichen polternden Bewegung des Herzens bestehen, die durch das Stethoskop leicht wahrgenommen werden könne, und insbesondere bei Hypertrophie mit Dilatation des Herzens deutlicher sey, in welchem Falle das Poltern mit der Systole und Diastole der Kammern zu korrespondiren pflege. Weder die erste, noch die zweite Erscheinung steht in irgend einer Beziehung zur Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel. Das Blasebalggeräusch entsteht im Inneren des Herzens. oder der Aorta durch Insuffizienz der Klappen, und durch rauhe Stellen an der Auskleidung der Ventrikel, oder der Aorta, und die plötzliche polternde Bewegung des Herzens ist eine Unregelmässigkeit im Rhythmus, die bei den verschiedensten Abnormitäten des Herzens, und selbst bei anscheinend ganz normaler Beschaffenheit desselben vorkommen kann.

5. Tuberkeln am Herzbeutel

haben wahrscheinlich nie eine solche Grösse, dass dadurch der Perkussionsschall eine Modifikation erleidet. Wenn das Herz nicht mit dem Herzbeutel verwachsen ist, findet man mit Tuberkeln am Pericardium fast konstant seröses Exsudat, und zwar in beträchtlicher Menge. Die Tuberkeln können eben so wie das konsistentere plastische Exsudat zu einem Reibungsgeräusche Veranlassung geben.

6. Markschwamm am Pericardium

kann in seltenen Fällen so gross werden, dass dadurch der Perkussionsschall in einem grösseren Umfange gedämpft wird.

V. Abnorme Zustände der Herzsubstanz.

1. Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel.

Der Perkussionsschall ist, sowohl der Länge als der Breite des Herzens entsprechend, in einer grösseren Ausdehnung gedämpft. Diess erleidet nur dann eine Ausnahme, wenn das Zwerchfell einen tiefen Stand hat, und der Thoraxraum über das Normale erweitert, die Lunge mithin emphysematös ist. In einem solchen Falle ist nicht selten in der Gegend, wo das Herz im normalen Zustande liegt, der Perkussionsschall selbst bei beträchtlicher Hypertrophie und Dilatation des Herzens gar nicht gedämpft, und wird es erst tiefer gegen den unteren Rand des Thorax.

Der Herzstoss ist häufig verstärkt, und nicht selten so bedeutend, dass dadurch die dem Herzen entsprechende Stelle der Brustwand sichtbar und fühlbar emporgehoben wird. Doch ist die Verstärkung des Herzstosses nicht immer vorhanden, und man kann aus einem schwachen oder ganz fehlenden Herzstosse nicht den Schluss ziehen, dass das Herz nicht hypertrophisch sey. Die Töne der beiden Ventrikel und der Arterien sind entweder sehr laut, oder nur schwach, dumpf, oder ganz unhörbar, oder es werden ein oder mehrere Töne durch Geräusche ersetzt, welche Verschiedenheiten durch die Beschaffenheit der Klappen und der Auskleidung der Herzhöhlen bedingt sind.

2. Hypertrophie beider Ventrikel mit normaler Weite der Kammern.

Die Erscheinungen aus der Perkussion und Auskultation sind für diesen Zustand dieselben, wie für die Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel, und nur dem Grade nach verschieden. Der Herzstoss hebt gewöhnlich nicht die Brustwand, sondern erschüttert das Ohr des Auskultirenden gleich einem Hammerschlage.

3. Dilatation beider Ventrikel ohne Hypertrophie.

Die Perkussion gibt dieselben Erscheinungen, wie bei Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel. Der Herzstoss erschüttert den Kopf des Auskultirenden nicht, hebt die Brustwand wenig, oder gar nicht, und kann selbst unfühlbar werden. Bei Aufregung, bei Pericarditis, und überhaupt bei jedem Zustande, wo die Herzthätigkeit sehr vermehrt ist, kann der Stoss des nicht hypertrophischen dilatirten Herzens dem Stosse bei Hypertrophie mit Dilatation an Stärke gleichen. Die Töne oder Geräusche sind wie bei Hypertrophie mit Dilatation entweder laut, oder schwach, oder ganz unhörbar; sie können bloss in der Herzgegend, oder an allen Stellen der Brust sich vernehmen lassen, oder sie werden durch Geräusche ersetzt.

4. Hypertrophie mit Dilatation des rechten Ventrikels bei normaler Weite und Stärke des linken.

Der Perkussionsschall ist der Breite des Herzens entsprechend in einer grösseren Ausdehnung gedämpft. Der Bau des Thorax, insbesondere aber die Lage der Lunge, bedingt Ausnahmen. Der Herzstoss ist zuweilen verstärkt, in anderen Fällen vom normalen fast nicht abweichend. Der zweite Ton der Pulmonalarterie ist in der Regel verstärkt, und bedeutend lauter, als der zweite Ton der Aorta. Am ersten Ton der Pulmonalarterie ist eine Verstärkung viel seltener zu bemerken. Im rechten Ventrikel sind die Töne entweder verstärkt, oder normal, oder selbst schwächer; im linken Ventrikel sind die Töne entweder normal, oder schwächer, oder es ist statt des ersten oder zweiten Tones ein Geräusch hörbar. In der Aorta kann statt des zweiten Tones kein Geräusch vorkommen.

5. Hypertrophie mit Dilatation des linken Ventrikels bei normaler Stärke und Weite des rechten.

Der Perkussionsschall ist der Länge des Herzens entsprechend in einer grösseren Ausdehnung gedämpft, ausser

wenn die grössere Ausdehnung der Lunge den Schall heller macht. Der Herzstoss ist etwas verstärkt, oder er ist dem normalen an Stärke gleich; oder es sind einzelne Stösse sehr stark, andere schwach; oder endlich der Herzstoss ist bedeutend verstärkt, und selbst so stark als bei Hypertrophie mit Dilatation beider Ventrikel, welches letztere nur dann statt finden kann, wenn die Hypertrophie mit Dilatation des linken Ventrikels durch Insuffizienz der Aortaklappen bedingt ist. Jeder der Töne der beiden Ventrikel und der Aorta ist entweder von normaler Stärke, oder er ist dumpfer, oder ganz unhörbar, oder er wird durch ein Geräusch ersetzt.

6. **Verkleinerung des rechten Ventrikels mit Hypertrophie, normaler Stärke, oder Atrophie seiner Wandung.**

Wenn dieser abnorme Zustand des rechten Ventrikels mit Hypertrophie und Dilatation des linken besteht, so verhält sich der Perkussionsschall fast eben so, wie bei Hypertrophie mit Dilatation des linken Ventrikels und normaler Stärke und Weite des rechten. Der Herzstoss kann nur bei gleichzeitiger Insuffizienz der Aortaklappen verstärkt seyn, sonst ist er schwächer, als im normalen Zustande. Ist bei Verkleinerung des rechten Ventrikels der linke von normaler Weite und Stärke, oder ebenfalls verkleinert, so ist der Herzstoss weniger, oder gar nicht fühlbar.

7. **Verkleinerung des linken Ventrikels mit normaler Stärke, Hypertrophie, oder Atrophie seiner Wandung.**

Ist damit Hypertrophie mit Dilatation des rechten Ventrikels verbunden, so kann der Perkussionsschall der Breite des Herzens entsprechend in einer grösseren Ausdehnung gedämpft seyn. Der Herzstoss ist nur in dem Falle etwas verstärkt, wenn gleichzeitig Insuffizienz der dreispitzigen Klappe vorhanden ist, sonst immer schwach, oder gar nicht fühlbar. Ist der rechte Ventrikel von normaler Weite, oder eben-

falls verkleinert, so ist der Herzstoss immer sehr schwach, oder gar nicht fühlbar. In der Aorta kann statt des zweiten Tones nie ein Geräusch vorkommen.

8. Entzündung der Muskelsubstanz des Herzens.

Weder die Perkussion noch die Auskultation gibt eine Erscheinung, welche die Entzündung der Herzsubstanz charakterisiren könnte. Der Perkussionsschall weicht vom normalen nicht ab, ausser wenn in Folge der Entzündung Erweiterung der Kammer, oder Verdickung der Wandung eingetreten ist, was immer erst nach längerer Dauer der Fall seyn kann.

Der Herzstoss ist entweder verstärkt, und dem Stosse eines hypertrophischen Herzens gleich; oder er ist nicht stärker, oder selbst schwächer, als gewöhnlich. Die Töne können laut, oder schwach, oder fast unhörbar seyn. Geräusche kommen bei Entzündung der Muskelsubstanz des Herzens nicht vor, ausser wenn gleichzeitig Pericarditis oder Endocarditis vorhanden ist. Der Rhythmus der Herzbewegungen ist in der Regel unregelmässig, sie sind beschleunigt, und die einzelnen Bewegungen sind in der Grösse ungleich; daher einzelne Herzstösse stark, andere schwach, einzelne Töne laut, andere dumpf erscheinen etc., welche Unregelmässigkeiten sich in vielen anderen abnormen Zuständen des Herzens, und selbst bei anscheinend normaler Beschaffenheit desselben finden, und bei Entzündung der Herzsubstanz zuweilen gar nicht, oder nur in einem geringen Grade vorhanden sind.

9. Erweichung, Verhärtung der Herzsubstanz, kalkartige Konkremente in derselben, Ossifikation der Kranzarterien.

Alle diese krankhaften Zustände geben keine Erscheinung, die sie charakterisiren könnte.

VI. Abnorme Zustände am Endocardium.

1. Endocarditis.

Der Perkussionsschall weicht vom normalen nicht ab, ausser wenn in Folge der Endocarditis — am gewöhnlichsten durch Klappenfehler – eine, oder beide Herzkammern dilatirt und hypertrophisch geworden sind. Die Zunahme des Herzens an Grösse kann binnen einigen Tagen bemerkbar werden. Die Herzbewegungen sind in der Regel heftiger und mehr beschleunigt, zuweilen unregelmässig, daher der Herzstoss stärker etc.

Die Töne können in allen Gegenden ganz normal seyn, oder sie sind lauter, oder im Gegentheil dumpfer, oder fast gar nicht hörbar, oder man hört an einigen Stellen Geräusche, an anderen Töne. Ist nämlich die von Entzündung ergriffene Stelle des Endocardiums keiner stärkeren Strömung des Blutes ausgesetzt, wie diess mit der unteren Hälfte der Herzhöhlen der Fall ist, so hört man kein Geräusch, auch wenn sich daselbst Exkrescenzen bilden. Geht dagegen über die entzündete Stelle ein schneller Blutstrom, so erzeugt sich ein Geräusch, das man am Thorax an jener Stelle, die dem Ursprunge des Geräusches am nächsten liegt, am deutlichsten vernehmen muss. Sind die Klappen der Sitz der Entzündung, so können sie zum Schliessen unfähig — insuffizient — werden, oder es kann eine Verengerung des betreffenden Ostiums eintreten. Man kann also bei der Endocarditis ein Geräusch mit der Systole hören, das sich allein auf den linken, oder rechten Ventrikel, oder allein auf die Aorta, oder Pulmonalarterie beschränkt, indess an den übrigen Stellen Töne vernommen werden, oder das Geräusch kann zugleich an mehreren Stellen vorkommen. Mit der Diastole kommt ein Geräusch im Beginne der Endocarditis viel seltener vor, es kann aber in der Aorta sich nach wenigen Tagen einstellen,

wenn in Folge der Entzündung die Aortaklappen die Fähigkeit, den Rückfluss des Blutes zu hemmen, verloren haben.

2. Klappenfehler.

a. Insuffizienz der zweispitzigen Klappe. — Der Perkussionsschall ist in der Regel der Breite des Herzens entsprechend in einer grösseren Ausdehnung gedämpft, da die Insuffizienz der zweispitzigen Klappe fast jedesmal Hypertrophie mit Dilatation des rechten Herzens zur Folge hat. —

An der Stelle der Brustwand, wo die Herzspitze anstösst, und zuweilen auch in deren Umgebung in mehr oder weniger grossem Umfange, ist mit der Kammersystole ein Geräusch hörbar; der zweite Ton der Pulmonalarterie ist verstärkt, und es fällt deutlich der Accent auf denselben. Zuweilen, insbesondere bei schwächeren Herzbewegungen, ist im linken Ventrikel bei der Systole nur ein undeutlicher Schall zu vernehmen, der sich weder als Ton, noch als Geräusch bestimmt erkennen lässt. Mit der Diastole hört man im linken Ventrikel in der Regel einen undeutlichen Schall, oder gar nichts; nur selten findet sich ein ziemlich deutlicher Ton. Ist die Insuffizienz der zweispitzigen Klappe gross, so werden die Töne der Aorta schwach; der Herzstoss ist in der Regel verstärkt.

b. Verengerung des linken *Ostium venosum*. — Der Perkussionsschall ist, wie bei der Insuffizienz der zweispitzigen Klappe, der Breite des Herzens entsprechend in einer grösseren Ausdehnung gedämpft, indem sich bei Verengerung des linken *Ostium venosum* noch schneller Vergrösserung des rechten Ventrikels einstellt.

Im linken Ventrikel vernimmt man statt des zweiten Tones ein Geräusch, das nicht selten so gedehnt ist, dass es nur während der Kammersystole auf einen Augenblick unterbrochen wird. Der zweite Ton der Pulmonalarterie ist

verstärkt. Während der Systole hört man im linken Ventrikel entweder gar nichts, oder man hört einen undeutlichen Schall, oder man vernimmt ein Geräusch, weil nämlich mit Verengerung des linken *Ostium venosum* gewöhnlich auch Insuffizienz der zweispitzigen Klappe verbunden ist. Die Töne der Aorta sind in der Regel schwach, der Herzstoss etwas verstärkt, und über eine grössere Fläche ausgedehnt.

c. Insuffizienz der dreispitzigen Klappe. — Die Insuffizienz der dreispitzigen Klappe bedingt nur die Erweiterung des rechten Vorhofes, und aus diesem Grunde ist der Perkussionsschall an der dem rechten Vorhofe entsprechenden Stelle des Thorax zuweilen merkbar gedämpft. Im rechten Ventrikel erscheint mit der Systole ein Geräusch, und gleichzeitig steigt das Blut in den Halsvenen, an welchen also eine Pulsation sichtbar ist. Doch kann bei schwacher Herzbewegung das Geräusch im Ventrikel in einen undeutlichen Schall übergehen, oder ganz unhörbar werden. Mit der Diastole ist im rechten Ventrikel entweder ein undeutlicher, oder gar kein Schall zu vernehmen, nur selten bemerkt man einen noch deutlichen Ton.

d. Verengerung des rechten *Ostium venosum*. — Diese Abnormität kommt ungemein selten vor. Ich habe sie an Lebenden noch nie beobachtet. Im hiesigen pathologisch-anatomischen Musäum finden sich davon einige Exemplare.

e. Insuffizienz der Aortaklappen. — Der Perkussionsschall ist fast konstant in der Längenrichtung des Herzens in einer grösseren Ausdehnung gedämpft, da die Insuffizienz der Aortaklappen jedesmal eine Vergrösserung des linken Ventrikels — gewöhnlich Hypertrophie und Dilatation — herbeiführt. Doch kann eine grössere Ausdehnung der linken Lunge die Dämpfung des Perkussionsschalles autheben. Der Herzstoss ist fast jedesmal verstärkt, und erschüttert entweder gleich einem Hammerschlage den Kopf

des Auskultirenden, oder er hebt die Brustwand. Statt des zweiten Tones erscheint in der Aorta ein gedehntes Geräusch, das an der Ursprungsstelle der Aorta die grösste Intensität hat. Dieses Geräusch ist gewöhnlich auf eine grössere Entfernung hörbar, und falls die Insuffizienz bedeutend ist, so hört man das Rauschen des herabstürzenden Blutes noch sehr intensiv an der Spitze des Herzens — also auch im linken Ventrikel statt des zweiten Tones ein Geräusch. —

Während der Systole ist in der Aorta gewöhnlich ein Geräusch zu vernehmen, indem bei der Insuffizienz der Aortaklappen fast jedesmal auch rauhe Stellen in der Aorta selbst, oder an der unteren Fläche der Aortaklappen vorkommen. Zuweilen ist aber mit der Systole dennoch ein Ton hörbar, oder man vernimmt einen undeutlichen, oder gar keinen Schall. Der Puls der Schlüsselbeinarterie und Carotis ist von einem starken Raspelgeräusch begleitet. Der Insuffizienz der Aortaklappen wurde allgemein ein doppeltes Geräusch — *bruit de va et vient* — zugeschrieben. Man hört bei diesem krankhaften Zustande allerdings sehr häufig sowohl mit der Systole als mit der Diastole ein Geräusch, nämlich das *bruit de va et vient*. Doch ist das Geräusch bei der Systole von der Insuffizienz nicht abhängig. Die Insuffizienz bedingt nur das Geräusch mit der Diastole, und bloss dieses darf auf die Insuffizienz bezogen werden. Man muss aus einem Geräusche mit der Diastole — falls es die entsprechenden Merkmale hat — auf Insuffizienz der Aortaklappen schliessen, wenn auch mit der Systole kein Geräusch, sondern ein Ton gehört wird.

f. Verengerung der Aortamündung in Folge von Fehlern der Aortaklappen. — Im linken Ventrikel bildet sich Hypertrophie mit Dilatation aus, wiewohl nicht in dem Grade, als bei Insuffizienz der Aortaklappen. Der Perkussionsschall zeigt also die der Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels entsprechende Abweichung.

Der Herzstoss ist nicht, oder nur wenig verstärkt, wenn nicht gleichzeitig Insuffizienz der Aortaklappen vorhanden ist. Statt des ersten Tones in der Aorta vernimmt man ein Geräusch, das nur bei schwacher Aktion des Herzens undeutlich wird, gewöhnlich aber auf eine grosse Entfernung sich vernehmen lässt. Der zweite Ton in der Aorta ist entweder sehr schwach, oder ganz undeutlich, oder er wird durch ein Geräusch ersetzt, wenn nämlich die Aortaklappen zugleich insuffizient sind.

g. Eine Insuffizienz der Klappen an der Pulmonalarterie oder eine Verengerung der Einmündnng der Pulmonalarterie in Folge von Fehlern ihrer Klappen habe ich an Lebenden noch nie beobachtet. Diese krankhaften Zustände sind noch seltener, als die Verengerung am rechten *Ostium venosum*.

VII. Abnorme Zustände der Aorta, der Pulmonalarterie etc.

1. Unebenheiten an der inneren Fläche der aufsteigenden Aorta. — Der Perkussionsschall kann keine Abweichung zeigen. Mit der Systole des Herzens lässt sich ein Geräusch hören. Zuweilen ist an der oberen Hälfte des Brustbeines auch die Diastole von einem Geräusche begleitet, das entweder von einem Tone begränzt wird, — wenn die Aortaklappen schliessen —, oder als Geräusch endet, bei Insuffizienz der Aortaklappen —.

2. Erweiterung der aufsteigenden Aorta. — Diese mag gleichmässig, oder sackförmig seyn, so kann sie erst dann erkannt werden, wenn die erweiterte Aorta die vordere Brustwand berührt. Der Perkussionsschall erscheint in einem solchen Falle am oberen Theile des Brustbeines in der Ausdehnung, in welcher die Aorta daselbst anliegt, vollkommen dumpf, und die Resistenz ist vermehrt. An derselben Stelle findet der Auskultirende fast konstant mit jeder Systole

einen Stoss, der dem Herzstosse an Stärke gleichkommt, oder ihn noch übertrifft. Zwischen der Stelle, wo der Stoss der Aorta gefühlt wird, und zwischen jener, wo sich der Herzstoss wahrnehmen lässt, empfindet man bei der Systole des Herzens keine, oder eine viel geringere Erschütterung. Sowohl bei der Systole, als bei der Diastole des Herzens lässt sich in der Regel in dem Aneurysma ein Geräusch vernehmen. Doch gibt es Fälle, wo die Geräusche sehr undeutlich sind, oder wo gar nichts vernommen werden kann, oder man hört Töne und Geräusche, oder bloss Töne. In Fällen, wo das Aneurysma am Thorax eine Geschwulst bildet, kann man durch Befühlen die Überzeugung erlangen, dass in den Wandungen des Aneurysma sowohl der erste als der zweite Ton erzeugt werden kann. Die Schlüsselbeinarterie und Carotis gibt während der Systole des Herzens gewöhnlich ein starkes Raspelgeräusch.

3. Verengerung der aufsteigenden Aorta. — Der linke Ventrikel wird gewöhnlich vergrössert, und selbst im rechten Ventrikel bleibt die Vergrösserung selten aus. In der Aorta sind Töne oder Geräusche, je nachdem die verengerte Aorta sonst normal, oder an der innern Fläche mit Rauhigkeiten besetzt, oder die Aortaklappen insuffizient sind.

4. Erweiterung der absteigenden Aorta. — Der aneurysmatische Sack muss sehr bedeutend seyn, wenn am Rücken im Perkussionsschalle eine Dämpfung bemerkbar werden soll. Ich habe in zwei Fällen, wo das sehr grosse Aneurysma an der absteigenden Aorta eine Dämpfung des Perkussionsschalles am Rücken zur Folge hatte, beim Auskultiren nirgends ein Geräusch vernehmen können. Es kann jedoch keinem Zweifel unterliegen, dass bei Aneurysmen der absteigenden Aorta längs des Rückgrathes mit dem Arterienpulse synchronische Geräusche hörbar seyn können; nur zeigt ein solches Geräusch nicht nothwendig ein Aneurysma.

sondern bloss rauhe Stellen der inneren Fläche dieses Gefässes.

5. Ein Aneurysma der Pulmonalarterie habe ich bisher in einem einzigen Falle beobachtet. Der Kranke, ein kräftig gebauter Mann von 43 Jahren, kam auf meine Abtheilung im allgemeinen Krankenhause mit Ödem der Füsse und Ascites. Die Anschwellung der Füsse hatte sich nach seiner Aussage die letzten Tage im November 1841 auf eine Verkühlung eingestellt. Nach zweimonatlichem Aufenthalte im Spitale einer Landstadt begab er sich am 28. Jänner 1842 in das Wiener Krankenhaus. Das Gesicht war bedeutend cyanotisch, die Dyspnoe gross, in der ganzen Brust hörte man Rasseln und Schnurren; im linken Ventrikel mit der Systole ein Blasen, an der Basis des Herzens beide Töne kaum angedeutet, mit der Systole ein sehr schwaches Blasen, das eine Fortsetzung aus dem linken Ventrikel zu seyn schien: eben dasselbe liess sich im rechten Ventrikel vernehmen.

Die Perkussion zeigte einige Vergrösserung des Herzens, keine Verdichtung der Lunge, kein Exsudat in der Brusthöhle. Der Herzstoss war kaum angedeutet, der Puls sehr klein, von normaler Frequenz, der Urin betrug im Tage kaum einige Unzen, war blutigroth, und gab ein reichliches rothes Sediment, das sich bei der Untersuchung als harnsaures Ammoniak zeigte. Der Appetit war ziemlich gut, der Durst etwas vermehrt. Unter Zunahme des Ödems der Füsse, des Ascites und durch serösen Erguss in die beiden Brusthöhlen erfolgte der Tod am 18. Februar 1842. In den übrigen Symptomen trat keine besondere Veränderung ein.

Die Sektion zeigte den Stamm der Pulmonalarterie zu einem ganseigrossen Sacke ausgedehnt. Die Einmündung der Pulmonalarterie in den Ventrikel war kaum etwas erweitert, die Klappen daselbst normal und zum Schliessen vollkommen geeignet. Die beiden Hauptäste der Pulmonalarterie waren

an ihrem Ursprunge aus dem Aneurysma bis auf den Durchgang einer Rabenfederspule verengert, der rechte Ventrikel etwas hypertrophisch und dilatirt, der linke normal, die Klappen der Aorta und die dreispitzige Klappe normal; die zweispitzige Klappe hatte durch Verdickung des freien Randes an einigen Stellen ihre normale Beschaffenheit verloren; doch konnte nicht mit Bestimmtheit angegeben werden, ob sie im Leben insuffizient war. Die Häute der aneurysmatisch erweiterten Pulmonalarterie zeigten dieselben Veränderungen, wie man sie bei Aneurysmen der Aorta findet.

Ich brauche kaum zu erwähnen, dass die Auskultation im gegenwärtigen Falle für das Aneurysma der Pulmonalarterie kein Zeichen gab. Die Abwesenheit alles Geräusches in demselben ist aus der so bedeutenden Verengerung der beiden Äste der Pulmonalarterie leicht begreiflich.

Die gleichmässige Erweiterung der Pulmonalarterie kommt häufig vor, doch habe ich sie nie in dem Grade gefunden, dass der Perkussionsschall eine Abweichung gezeigt hätte.

6. Die Erweiterung der Hohlvenen, oder der Lungenvenen bedingt nie eine Veränderung im Perkussionsschalle.

VIII. Krankhafte Zustände der Organe im Unterleibe.

1. Vergrösserung der Leber.

Diese mag durch Hypertrophie der Lebersubstanz oder durch in der Leber entwickelten Markschwamm, Melanose, Hydatiden, Abscesse etc. bedingt seyn, so sind die Veränderungen im Perkussionsschalle immer dieselben. Eine grosse Leber berührt im grösseren Umfange die Thoraxwand, falls sie nicht tiefer in den Unterleib herabgerückt ist, und macht so den Perkussionsschall in der unteren Parthie der rechten Thoraxhälfte in einer grösseren Ausdehnung nach allen Rich-

tungen ganz dumpf. Bekanntlich kann der vergrösserte linke Leberlappen bis in das linke Hypochondrium reichen, und daselbst den Perkussionsschall dumpfer, oder ganz dumpf machen. Ist die Leber tiefer in den Unterleib herabgesunken, so findet man unterhalb des rechten Thoraxrandes den Perkussionsschall vollkommen dumpf, oder den Schall der darunter gelegenen Gedärme so weit gedämpft, als die Leber reicht. Die Verschiedenheit in der Resistenz nach der verschiedenen Härte der Lebersubstanz ist nur durch die Bauchdecken deutlich.

2. Verkleinerung der Leber.

Bei Verkleinerung der Leber kann es geschehen, dass der Perkussionsschall am unteren Theile der rechten Thoraxhälfte an keiner Stelle vollkommen dumpf wird. Der nicht tympanitische Schall der Lunge wird unmittelbar über der Leber weniger laut, und die Stellen, an welchen die verkleinerte Leber die Brustwand berührt, geben den gedämpften tympanitischen Schall der Gedärme. Dasselbe geschieht, ohne dass die Leber verkleinert ist, wenn sie an Dicke verloren hat. Eine solche Leber kann sogar viel grösser, als eine normale seyn, sich hoch hinauf unter den Brustkorb, und tiefer in den Bauch herab erstrecken, und man wird doch an keiner Stelle ihrer Ausbreitung einen vollkommen dumpfen Schall finden, wenn die hinter und unter der Leber liegenden Gedärme Gas enthalten, und nicht zu sehr gepresst sind. Eine andere Abnormität der Leber, als die in der Grösse und Lage, ist durch die Perkussion nicht erkennbar.

3. Vergrösserung der Milz.

Unter den krankhaften Zuständen der Milz ist es nur die Vergrösserung derselben, welche im Perkussionsschalle Abweichungen bedingt. Die Vergrösserung der Milz kann durch was immer — Hypertrophie, Markschwamm, Hydati-

den etc. — verursacht seyn, so ist das Resultat der Perkussion immer dasselbe. Eine bedeutend vergrösserte Milz dämpft den Perkussionsschall am untern Theile der linken Seitengegend.

4. Krankhafte Zustände des Magens, der Gedärme und des Peritonäums.

Sind die Gedärme stark durch Gas aufgetrieben, und die Bauchdecken dabei nicht zu sehr gespannt, so wird der Perkussionsschall fast am ganzen Unterleibe gleich, sehr laut, trommelartig; nur sehr selten lässt sich der metallische Nachklang dabei vernehmen. Sind bei starker Auftreibung der Gedärme durch Gas auch die Bauchdecken sehr gespannt. so wird der Perkussionsschall am ganzen Unterleibe gleich, nicht tympanitisch, und weniger hell, als wenn die Bauchdecken mehr relaxirt sind.

Exsudate in der Bauchhöhle nehmen, wenn sie nicht abgesackt sind, jedesmal die tiefste Stelle ein, und verändern ihren Ort nach der Lage des Kranken. Die lufthältigen Gedärme schwimmen auf der Flüssigkeit, wenn es die Länge des Gekröses zulässt, und falls das nicht angeht, so sammelt sich die Luft grösstentheils in den Darmportionen, welche die höchste Stelle einnehmen. Nicht selten findet man die beweglichen Darmparthien in einem Knäuel, nach oben gegen den Magen, und unter die Hypochondrien gedrängt. Die Stellen der Bauchwand, wo die Flüssigkeit anliegt, geben einen ganz dumpfen Schall, gleich dem Schalle des Schenkels, falls sich hinter der Flüssigkeit kein lufthältiger Darm vorfindet. Die Flüssigkeit, die sich zwischen den Darmschlingen verlieren kann, ohne diese von der Bauchwand zu verdrängen, ändert den Perkussionsschall nicht.

Bei ausgebreiteter Peritonitis wird der Perkussionsschall in allen Fällen, wo die Gedärme von vielem Gas stark ausgedehnt, und die Bauchdecken straff gespannt

werden, gedämpft und weniger tympanitisch, selbst wenn das Exsudat nur plastisch ist, und eine unbedeutende Dicke hat. Findet keine Auftreibung der Gedärme durch Gas statt, so wird der Perkussionsschall des Unterleibes bei Peritonitis nur durch eine sehr grosse Menge Exsudates gedämpft, oder in verschiedener Ausdehnung ganz null.

Bei Verwachsung der Gedärme unter einander und mit der Bauchwand findet meist einige Auftreibung der Gedärme durch Gas statt, und der Perkussionsschall ist somit nicht selten am ganzen Unterleibe fast gleich laut, aber weniger hell, als bei freier Beweglichkeit der Darmparthien.

Bei Tuberkeln am Peritonäum findet man den Perkussionsschall gleichfalls nicht selten gedämpft; doch ist diess nur der Auftreibung der Gedärme durch Gas zuzuschreiben, und kommt ohne diese nicht vor.

Markschwämme am Peritonäum bewirken keine Änderung des Perkussionsschalles, wenn sie nicht eine sehr bedeutende Grösse erreichen, die nur am Netze vorzukommen pflegt.

Krankhafte Veränderungen der Muskel- und der Schleimhaut der Gedärme und des Magens verändern dadurch den Perkussionsschall, dass sie nicht selten Anhäufung von Gas oder Flüssigkeiten im Magen, oder in den Gedärmen zur Folge haben; oder es muss sich eine bedeutend grosse Aftermasse entwickeln, wie diess bei Markschwamm des Magens, oder bei tuberkulöser Entartung einer Darmparthie der Fall seyn kann.

5. Das Pankreas

vermag im Perkussionsschalle des Unterleibes keine Veränderung hervorzubringen; dasselbe gilt von den Mesenterial-

drüsen, wenn sie auch bedeutend vergrössert, und von den Harnleitern, wenn sie noch so sehr ausgedehnt sind.

6. Vergrösserung der Nieren.

Die Grösse der Nieren trägt sehr wenig zur Beschaffenheit des Perkussionsschalles in der Lumbalgegend bei. Derselbe kann ganz dumpf seyn, wenn die Nieren sehr klein und tympanitisch, obgleich die Nieren sehr gross sind. Man muss darum, wenn es angeht, mit dem Plessimeter so weit in die Tiefe drücken, bis man einen ganz dumpfen Perkussionsschall und die Resistenz eines festen Organs findet. Indem man diess Verfahren an mehreren Stellen wiederholt, kann man daraus abnehmen, wo die Niere eine auffallende Vergrösserung zeigt.

7. Aneurysmen der Bauchaorta, der Coeliaca etc.

Wo das Aneurysma die Bauchwand berührt, ist der Perkussionsschall entweder ganz dumpf, oder man hört den gedämpften Schall der angränzenden Darmpathien. Berührt das Aneurysma die Bauchwand nicht, so muss man, falls die Perkussion erforderlich wäre, durch Andrücken des Plessimeters an die Bauchwand diese mit dem Aneurysma in Berührung zu bringen trachten.

Bei grosser Magerkeit der Bauchdecken und eingezogenem Unterleibe ist die Pulsation der normalen Bauchaorta durch das Stethoskop — so wie mit den Fingern — gewöhnlich sehr stark zu fühlen, und man hört zugleich einen Ton, der ganz deutlich, oder nur dumpf seyn kann; oder man hört, was der gewöhnlichere Fall ist, besonders wenn man das Stethoskop andrückt, ein blasendes Geräusch. Bei Aneurysmen der Bauchaorta oder Coeliaca wird die Pulsation nicht bloss längs der Aorta gefühlt, sondern man empfindet sie

auch am Aneurysma. Man hört im Aneurysma gewöhnlich ein Geräusch, synchronisch mit der Pulsation der Arterie. doch kann das Blut durch das Aneurysma strömen, ohne mehr als einen ganz dumpfen, undeutlichen Schall zu erzeugen.

8. Vergrösserung des Uterus und der Ovarien.

Der Uterus ändert wegen seiner tiefen Lage im Becken, und die Ovarien wegen ihrer Kleinheit im normalen Zustande den Perkussionsschall nicht. Steigt der vergrösserte Uterus aus der Beckenhöhle hervor, oder vergrössern sich die Ovarien, so wird der Perkussionsschall da, wo sie die Bauchwand berühren, dumpf.

9. Ausdehnung der Harnblase und Vergrösserung derselben in Folge der Verdickung ihrer Wände etc.

Die durch Urin, Blut etc. ausgedehnte Harnblase macht den Perkussionsschall oberhalb der Schambeine dumpf. Dasselbe geschieht bei Vergrösserung der Harnblase in Folge von Verdickung ihrer Wandungen durch Hypertrophie, oder irgend eine andere krankhafte Metamorphose. Die Resistenz ist in den letzteren Fällen grösser, als bei Ausdehnung der Blase durch Urin.

10. Steine in der Harnblase.

Das Anschlagen oder Anstreifen des Katheters an einen Stein in der Blase hört man durch ein an die Schambeine angesetztes Stethoskop viel lauter, als man dasselbe mittelst des freien Ohres durch die Luft vernehmen kann, auch wenn man sehr nahe horcht. Enthält die Blase keinen Stein, so verursachen die Bewegungen des Katheters innerhalb derselben zuweilen ein Gegurgel, zuweilen ein anderes dumpfes

Geräusch, das jedoch nicht die geringste Ähnlichkeit mit dem Anschlagen gegen einen Stein hat. Die Auskultation muss als ein nicht unwichtiger Behelf zur Erkenntniss der Blasensteine angesehen werden. Sie kann das Gefühl unterstützen und berichtigen.

Druckfehler.

Seite		Zeile		von		lies:		statt	
Seite	4	Zeile	5	von	oben	lies:	Canstatt's	statt	Constatt's
»	102	»	5	»	»	»	Inspiration	»	Exspiration
»	112	»	3	»	»	»	,	»	;
»	136	»	5	»	unten:	»	amphorischen	»	aphorischen
»	149	»	19	»	oben:	»	1846	»	1847
»	224	»	1	»	»	del.	so		
»	231	»	18	»	»	lies:	Arterie	»	Arterien
»	272	»	14	»	»	»	Haemoptysis	»	Hömoptysis.





